



UNIVERSITATEA  
DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
„VICTOR BABEȘ” DIN TIMIȘOARA

# Lavinia Cosmina ARDELEAN Codruța Victoria ȚIGMEANU



# MATERIALE DENTARE

MANUALE

Editura „Victor Babeș”  
Timișoara, 2024

**Editura „Victor Babeș”**

Piața Eftimie Murgu nr. 2, cam. 316, 300041 Timișoara

Tel./Fax 0256 495 210

e-mail: evb@umft.ro

www.umft.ro/editura

**Director general: Prof. univ. dr. Sorin Ursoniu**

**Colecția: MANUALE**

**Coordonatori colecție: Prof. univ. dr. Codruța Șoica**

**Prof. univ. dr. Daniel Lighezan**

**Referent științific: Prof. univ. dr. Meda Lavinia Negruțiu**

© 2024

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate.

Reproducerea parțială sau integrală a textului, pe orice suport, fără acordul scris al autorilor este interzisă și se va sancționa conform legilor în vigoare.

**ISBN 978-606-786-391-8**

## **CUPRINS**

<b>1. NOȚIUNI DE BAZĂ PRIVIND MATERIALELE DENTARE.....</b>	<b>7</b>
1.1 GENERALITĂȚI .....	7
1.2 SELECTAREA MATERIALELOR DENTARE.....	8
1.3 EVALUAREA MATERIALELOR DENTARE .....	8
1.4 ACIZI, BAZE ȘI SĂRURI ÎN MEDICINA DENTARĂ .....	8
1.5 SOLUȚII ÎN MEDICINA DENTARĂ .....	9
<b>2. PROPRIETĂȚILE MATERIALELOR DENTARE .....</b>	<b>11</b>
2.1 GENERALITĂȚI .....	11
2.2 PROPRIETĂȚI MECANICE .....	12
2.3 PROPRIETĂȚI REOLOGICE .....	15
2.4 PROPRIETĂȚI TERMICE.....	16
2.5 ADEZIUNEA .....	18
2.6 PROPRIETĂȚI OPTICE .....	19
2.7 ALTE PROPRIETĂȚI FIZICE .....	21
2.8 PROPRIETĂȚI CHIMICE .....	22
2.9 PROPRIETĂȚI BIOLOGICE .....	26
<b>3. MATERIALE UTILIZATE ÎN MEDICINA DENTARĂ PREVENTIVĂ..</b>	<b>27</b>
3.1 GENERALITĂȚI .....	27
3.2 FLUORUL .....	27
3.3 AGENȚI DE SIGILARE A ȘANȚURILOR, FOSELOR ȘI FOSETELOR.	30
3.4 AGENȚI DE CURĂȚARE ȘI LUSTRIRE PROFILACTICĂ .....	32
3.5 DENTIFRICE .....	33
3.6 APE DE GURĂ .....	37
3.7 INDICATORI DE PLACĂ.....	38
3.8 PERII DE DINȚI.....	39
3.9 MIJLOACE SUPLIMENTARE DE ÎNDEPĂRTARE A PLĂCII BACTERIENE.....	42
3.10 SUBSTITUENȚI SALIVARI.....	44
3.11 AGENȚI REMINERALIZANȚI.....	45
<b>4. MATERIALE PENTRU TRATAMENTUL PLĂGII DENTINARE ȘI COAJA PULPAR (DIRECT ȘI INDIRECT) .....</b>	<b>46</b>
4.1 GENERALITĂȚI .....	46
4.2 LACURI.....	48
4.3 LINERI SUSPENSII .....	49
4.4 LINERI CIMENTURI.....	49
4.5 BAZE.....	51
4.6 MATERIALE PENTRU COAJA DIRECT .....	56
4.7 AGENȚI DE DESENSIBILIZARE A DENTINEI.....	57

<b>5. MATERIALE DE RESTAURARE CORONARĂ. AMALGAMUL DE ARGINT .....</b>	<b>58</b>
5.1 GENERALITĂȚI .....	58
5.2 COMPOZIȚIE .....	59
5.3 MANIPULARE .....	59
5.4 MERCURUL, FACTOR DE RISC ÎN CABINETUL DE MEDICINĂ DENTARĂ.....	62
<b>6. MATERIALE DE RESTAURARE CORONARĂ. CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ.....</b>	<b>64</b>
6.1 GENERALITĂȚI .....	64
6.2 COMPOZIȚIE .....	64
6.3 PROPRIETĂȚI.....	66
6.4 MANIPULARE .....	67
6.5 TIPURI SPECIALE.....	69
6.6 CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ MODIFICATE CU RĂȘINI .....	70
<b>7. MATERIALE DE RESTAURARE CORONARĂ. RĂȘINI DIACRILICE COMPOZITE .....</b>	<b>73</b>
7.1 GENERALITĂȚI .....	73
7.2 COMPOZIȚIE .....	74
7.3 CLASIFICARE.....	75
7.4 PROPRIETĂȚI.....	78
7.5 MOD DE PREZENTARE ȘI UTILIZARE .....	80
7.6 TIPURI SPECIALE.....	83
7.7 ALTE CLASE DE MATERIALE FIZIONOMICE PE BAZĂ DE RĂȘINI	86
<b>8. SISTEME ADEZIVE.....</b>	<b>88</b>
8.1 GENERALITĂȚI .....	88
8.2 CLASIFICARE DUPĂ GENERAȚIE.....	90
8.3 CLASIFICARE DUPĂ FORMA DE PREZENTARE ȘI TEHNICA DE LUCRU.....	92
8.4 SISTEME ADEZIVE PE BAZĂ DE CIMR .....	95
8.5 COMPOZITE AUTO-ADEZIVE.....	95
<b>9. MATERIALE UTILIZATE ÎN ENDODONȚIE .....</b>	<b>96</b>
9.1 GENERALITĂȚI .....	96
9.2 CALMANTE ALE DURERII DE NATURĂ PULPITICĂ.....	96
9.3 MATERIALE ADJUVANTE ALE DIAGNOSTICULUI AFECȚIUNILOR PULPARE .....	97
9.4 MATERIALE PENTRU DEVITALIZAREA PULPEI DENTARE .....	97
9.5 MATERIALE CARE FACILITEAZĂ EVIDENȚIEREA ORIFICIILOR CANALELOR RADICULARE.....	98
9.6 SOLUȚII IRIGANTE.....	98



9.7 MATERIALE PENTRU DEZINFECȚIA CANALELOR RADICULARE (MEDICAȚIA ENDODONTICĂ) .....	102
9.8 MATERIALE PENTRU SIGILAREA CANALELOR RADICULARE ....	106
9.9 MATERIALE ADJUVANTE PENTRU DEZOBTURAREA CANALELOR RADICULARE.....	114
<b>10. MATERIALE PENTRU RESTAURĂRI CORONARE PROVIZORII.</b>	<b>115</b>
10.1 GENERALITĂȚI.....	115
10.2 CIMENTURI OXISULFAT DE ZINC.....	115
10.3 CIMENTURI ZOE.....	116
10.4 CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ ȘI CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ MODIFICATE CU RĂȘINI.....	117
10.5 RĂȘINI DIACRILICE COMPOZITE.....	117
<b>11. MATERIALE DE AMPRENTĂ .....</b>	<b>118</b>
11.1 GENERALITĂȚI.....	118
11.2 CLASIFICARE.....	119
11.3 MATERIALE NONELASTICE IREVERSIBILE.....	120
11.4 MATERIALE NONELASTICE REVERSIBILE.....	121
11.5 MATERIALE ELASTICE.....	122
11.6 MATERIALE DE AMPRENTĂ FOTOPOLIMERIZABILE .....	134
11.7 AMPRENTA DIGITALĂ (VIRTUALĂ) .....	134
11.8 MATERIALE PENTRU DEZINFECȚIA AMPRENTELOR .....	135
<b>12. CIMENTURI DE FIXARE.....</b>	<b>137</b>
12.1 GENERALITĂȚI.....	137
12.2 CIMENTURI PE BAZĂ DE ACID ORTOFOSFORIC.....	138
12.3 CIMENTURI PE BAZĂ DE OXID DE ZINC.....	140
12.4 CIMENTURI POLICARBOXILAT DE ZINC.....	142
12.5 CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ.....	143
12.6 CIMENTURI COMPOMERI.....	145
12.7 CIMENTURI PE BAZĂ DE RĂȘINI .....	146
<b>13. MATERIALE PENTRU RESTAURĂRI PROTETICE PROVIZORII DIRECTE.....</b>	<b>149</b>
13.1 GENERALITĂȚI.....	149
13.2 RĂȘINI ACRILICE .....	149
13.3 RĂȘINI DIACRILICE COMPOZITE.....	150
13.4 COROANE PROVIZORII REALIZATE INDUSTRIAL.....	152
<b>14. ADEZIVI PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA MENȚINERII PROTEZELOR.....</b>	<b>154</b>
<b>15. MATERIALE PENTRU REBAZARE/CĂPUȘIRE ȘI CONDIȚIONAREA CÂMPULUI PROTETIC .....</b>	<b>156</b>
15.1 GENERALITĂȚI.....	156

15.2 MATERIALE DURE.....	156
15.3 MATERIALE MOI.....	158
<b>16. MATERIALE UTILIZATE ÎN CHIRURGIA DENTO-ALVEOLARĂ .</b>	<b>161</b>
16.1 SUBSTANȚE ANESTEZICE.....	161
16.2 MATERIALE DE SUTURĂ.....	163
16.3 AGENȚI HEMOSTATICI.....	163
16.4 PRODUSE PENTRU TRATAMENTUL ALVEOLITELOR POSTEXTRACȚIONALE.....	164
<b>17. MATERIALE UTILIZATE ÎN PARODONTOLOGIE.....</b>	<b>166</b>
17.1 GENERALITĂȚI.....	166
17.2 PANSAMENTE PARODONTALE.....	166
<b>18. MATERIALE PENTRU ALBIREA DINȚILOR.....</b>	<b>168</b>
18.1 GENERALITĂȚI.....	168
18.2 METODE DE ALBIRE.....	168
<b>ABREVIERI.....</b>	<b>171</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>172</b>

# **CAPITOLUL 1**

## **NOȚIUNI DE BAZĂ PRIVIND MATERIALELE DENTARE**

### **1.1 GENERALITĂȚI**

Studiul materialelor dentare implică cunoașterea compoziției și a proprietăților acestora, precum și a modului în care ele interacționează cu mediul în care sunt plasate. Pe baza acestor cunoștințe se poate selecta materialul sau materialele cele mai indicate pentru respectiva situație.

Succesul sau eșecul majorității tratamentelor realizate de medicul dentist și tehnicianul dentar depinde de selectarea corectă a materialelor, ținând cont de proprietățile acestora, precum și de o manipulare corectă a acestora. Medicul dentist și tehnicianul dentar au, probabil, la dispoziție cea mai largă paletă de materiale, comparativ cu alte categorii profesionale: polimeri și materiale compozite, elastomeri, aliaje, ceramică, etc.

Multe din materialele dentare sunt introduse în cavitatea bucală a pacientului pentru o lungă perioadă de timp sau sunt îndepărtate periodic, pentru un interval scurt de timp, în vederea igienizării. Aceste materiale trebuie deci să fie compatibile cu mediul complex al cavității bucale, unde sunt supuse variațiilor de temperatură, pH, precum și diverselor solicitări mecanice, care le influențează durabilitatea.

Variațiile normale de temperatură din cavitatea bucală se înscriu în intervalul 32-37°C, depinzând de faptul dacă gura este închisă sau deschisă. Ingerarea mâncărilor și băuturilor fierbinți sau foarte reci extinde acest interval de la 0 la 70°C.

Aciditatea sau alcalinitatea fluidelor din cavitatea bucală este măsurată prin variații ale pH-ului, cuprinse de obicei între pH 4 și pH 8,5, în timp ce ingerarea sucurilor acide de fructe sau a medicamentelor alcaline poate duce la extinderea acestui interval de pH de la 2 la 12.

Presiunea exercitată asupra unui mm din suprafața ocluzală a dintelui, respectiv a materialului de restaurare poate atinge câteva kg, de aici și necesitatea ca materialele de restaurare să prezinte proprietăți mecanice corespunzătoare.

Unele materiale, ca de exemplu materialele pentru restaurări directe, sunt manipulate doar de către medicul dentist și asistentă și extrem de rar de către tehnicianul dentar. Alte materiale sunt asociate lucrului în laboratorul de tehnică dentară, în care caz atât tehnicianul cât și medicul dentist trebuie să fie familiarizați cu ele, pentru a putea colabora în vederea selectării lor și a soluționării oricăror probleme ce pot apare pe parcursul tratamentului. Al treilea grup de materiale fac practic legătura între laboratorul de tehnică dentară și cabinetul de medicină dentară, cel mai elocvent exemplu în acest sens fiind materialele de amprentă. Deși ele sunt utilizate de către medicul dentist, este absolut necesar ca tehnicianul să le cunoască.

## 1.2 SELECTAREA MATERIALELOR DENTARE

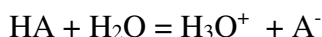
În mod logic, alegerea unui material ar trebui să urmeze etapele de: studiu a cazului, stabilire a proprietăților pe care trebuie să le aibă materialul ce urmează a fi utilizat, trecerea în revistă a materialelor pe care le avem la dispoziție și a proprietăților acestora (urmărindu-se ca proprietățile să fie cât mai apropiate de cele stabilite anterior), în final alegându-se materialul cel mai potrivit. De cele mai multe ori, mai ales în cazul practicienilor cu experiență, acest proces de selecție se face fără nici un efort, totuși, atunci când avem de-a face cu materiale noi sau modificate, până și cel mai experimentat medic trebuie să realizeze o selecție bazată pe criteriile de mai sus.

## 1.3 EVALUAREA MATERIALELOR DENTARE

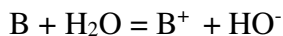
Pe măsură ce gama de produse comerciale existente pe piață se lărgeste, este tot mai necesar ca practicianul să fie protejat față de utilizarea unor produse necorespunzătoare sau care nu au fost testate riguros. În general, producătorii testează produsele și se asigură asupra calității acestora, înainte de a le lansa pe piață. Materialele sunt evaluate în concordanță cu specificațiile standard, deasemenea sunt testate în laborator și clinic.

## 1.4 ACIZI, BAZE ȘI SĂRURI ÎN MEDICINA DENTARĂ

**Acid** = substanță care conține hidrogen și care se disociază la dizolvare în apă, formând ioni de hidrogen  $H^+$ , care prin hidratare se transformă în ioni hidroniu  $H_3O^+$  conform reacției:



**Bază** = substanță care conține ionul hidroxid  $HO^-$  sau gruparea hidroxil -OH și/sau care se disociază în soluție apoasă, formând ioni hidroxid, conform reacției:



Soluțiile acide au gust acru. Soluțiile bazice au gust sălciiu.

Acizii sunt donori de protoni. Bazele sunt acceptori de protoni.

### Clasificare

Acizi:

După numărul de ioni de  $H_3O^+$  eliberați:

- anorganici mono, bi, tri, poli bazici
- organici mono, di, tri carboxilici.

Din punct de vedere al activității chimice și al conductivității electrolitice:

- tari
- slabi.

Baze:

După numărul de ioni  $\text{HO}^-$  pe care îi pot elibera:

- mono, di, tri, poliacide.

Din punct de vedere al activității chimice și al conductivității electrolitice:

- tari

- slabe.

Prin înlocuirea hidrogenului ionizabil al unui acid cu un element electropozitiv sau cu radicali pozitivi se obține o *sare*.

**pH-ul** este unitatea de măsură a concentrației ionilor de hidrogen dintr-o soluție apoasă, putând avea valori cuprinse între 0 și 14. Soluțiile cu pH între 0-7 sunt acide. Soluțiile cu pH între 7-14 sunt bazice sau alcaline. Când pH-ul soluției este 7 soluția este neutră.

Reacțiile chimice implicate în procesele biologice sunt foarte sensibile la pH-ul din mediul bucal. Materialele dentare introduse în mediul bucal pot influența pH-ul local. La dizolvare în apă materialele dentare trebuie să aibă o valoare a pH-ului cât mai apropiată de cea a mediului bucal.

### **Domenii de utilizare în medicina dentară**

Acizii au următoarele întrebuințări:

- intră în compoziția lichidelor unor cimenturi dentare

- ca agenți de gravaj

- la decapare

- în băi electrolitice

- ca agenți de curățare.

Bazele se folosesc ca neutralizanți, hidroxidului de calciu atribuindu-se și rolul de stimulare a dentinogenezei.

## **1.5 SOLUȚII ÎN MEDICINA DENTARĂ**

Soluțiile sunt amestecuri omogene de două sau mai multe substanțe, constituind un material omogen care nu are o compoziție definită.

Componentul prezent într-o cantitate mai mare decât ceilalți se numește solvent sau dizolvant.

Ceilalți componenți se numesc solviți sau substanțe dizolvate.

În funcție de starea de agregare a solventului soluțiile pot fi: lichide, gazoase și solide (aliajele).

**Soluțiile lichide** se clasifică în funcție de dimensiunea particulelor solvitului în:

- soluții adevărate

- soluții coloidale

- suspensii sau emulsii.

*Soluțiile adevărate* sunt amestecuri omogene obținute prin dizolvarea într-un solvent a uneia sau mai multor substanțe, particulele solviților având dimensiuni mai mici de 1 μm. Deosebim soluții ionice și soluții moleculare.

#### *Soluțiile coloidale sau coloizii*

Aceste soluții heterogene sunt formate din două faze, solventul formând faza continuă, iar materia aflată în suspensie, faza dispersată. Dimensiunile particulelor fazei dispersate sunt cuprinse între 1-100 μm.

În funcție de măsura în care coloizii pot fi trecuți din starea de sol în cea de gel se deosebesc:

- coloizi reversibili
- coloizi ireversibili

Cei mai importanți coloizi în medicina dentară sunt gelurile, dintre care amintim:

- materiale de amprentă de tipul hidrocoloizilor
- agenții de gravaj
- gelurile fluorurate

Materialele de amprentă sunt coloizi hidrofilii = hidrocoloizi:

- hidrocoloizi reversibili (agar-agar)
- hidrocoloizi ireversibili (alginatele).

#### *Suspensiile și emulsiile*

Suspensiile sunt sisteme formate din două faze în echilibru, faza dispersată fiind solidă, iar mediul de dispersie este lichid sau gazos.

Emulsiile sunt sisteme heterogene constituite dintr-o dispersie sub formă de picături fine ale unui lichid într-un alt lichid care formează faza continuă.

#### **Soluții solide**

Dintre soluțiile solide, în medicina dentară sunt importante aliajele.

Acestea sunt constituite din cel puțin două metale, având proprietăți superioare acestora.

Aliajele se folosesc în realizarea pieselor protetice, în ortodonție, implantologie, la confecționarea frezelor și instrumentelor dentare.

Un aliaj este format din:

- component de bază sau principal
- componenți de adaos sau de aliere

Totalitatea aliajelor posibile alcătuite din aceiași componenți formează un sistem de aliaje.

## **CAPITOLUL 2**

### **PROPRIETĂȚILE MATERIALELOR DENTARE**

#### **2.1 GENERALITĂȚI**

Materialele dentare se clasifică în materiale:

- folosite doar în cabinet
- folosite doar în laboratorul de tehnică dentară
- folosite atât în cabinet cât și în laborator.

Atunci când se selectează un material trebuie analizat care dintre proprietățile sale sunt relevante pentru tratarea cazului respectiv.

Materialele, produse de diverse firme, sunt selectate de tehnicianul dentar pe baza caracteristicilor fizice și mecanice, a reactivității chimice și a integrării biologice demonstrate practic în timp. Calitatea unui material este dată de ansamblul de proprietăți ale produsului respectiv. Informațiile oferite de către firma producătoare cu privire la caracteristicile unui material sunt menite să ajute tehnicianul dentar în alegerea unui anumit produs, deși nu întotdeauna comportamentul materialului în timp, după ani de la introducerea în cavitatea bucală, corespunde cu rezultatele obținute prin testarea lui, pentru un scurt interval de timp, înainte de punerea pe piață.

Pentru ca un anumit procedeu terapeutic să fie încununat de succes este foarte important să cunoaștem proprietățile fizice, chimice și mecanice ale materialelor utilizate precum și modul corect de manipulare a acestora. O mare parte din materialele dentare se prezintă în sistem bicomponent sau multicomponent și necesită prepararea prin malaxare, trecând apoi printr-o reacție chimică, în timpul căreia proprietățile mecanice și fizice suferă modificări esențiale. De exemplu, majoritatea materialelor de amprentă sunt comercializate ca paste fluide care încep să se întărească când sunt amestecate. În final, materialul, în funcție de natura sa chimică, va avea consistență rigid-solidă sau de gumă flexibilă.

#### **Proprietățile materialului nepreparat**

Se cunoaște că orice material are o durată de valabilitate. Unele materiale se pot deteriora în timpul stocării lor și rezultatul utilizării lor va fi unul nesatisfăcător. În cazul anumitor materiale, durata de valabilitate poate fi prelungită prin stocarea în frigider.

#### **Proprietățile materialului în timpul malaxării, manipulării și prizei**

Aceste proprietăți sunt luate în considerare împreună, deoarece implică în principal proprietățile reologice și modificările acestora în timpul prizei. Pentru materialele bi sau multicomponent, malaxarea cu acuratețe este esențială pentru a

obține o distribuție omogenă a proprietăților în toată masa materialului. Ușurința de amestecare depinde de factori ca afinitatea chimică a componentelor, vâscozitate, temperatura exterioară, modul de prezentare și mixare. În cazul în care materialul se prezintă sub forma a două paste de culori contrastante, mixarea este ușurată de faptul că putem controla acuratețea ei prin obținerea unei culori omogene. În cazul prezentării sub formă de pulbere-lichid, mixarea nu poate fi controlată decât prin obținerea unei anumite consistențe sau mixarea un anumit interval de timp recomandat.

Majoritatea materialelor moderne permit malaxarea mecanică, metodă ce permite obținerea unui rezultat reproductibil și care elimină inconvenientele preparării manuale. Utilizarea materialelor încapsulate, mixate mecanic, adaugă și avantajul predozării acestora.

Din momentul începerii malaxării materialului, se definesc două intervale de timp foarte importante: timpul de lucru care reprezintă intervalul de timp pentru malaxarea și manipularea materialului și timpul de priză, care se definește ca fiind intervalul de timp în care materialul atinge o anumită consistență. Se știe că unele materiale continuă priza un interval destul de lung de timp după priza lor aparentă și proprietățile lor optime vor fi atinse doar după câteva ore.

### **Proprietățile materialului după priză**

Acestea definesc durabilitatea materialului în cavitatea bucală și pot fi împărțite în: proprietăți mecanice, termice, chimice, biologice și alte proprietăți fizice. Desigur, relevanța unora sau altora dintre acestea pentru materialul în cauză, depinde de fiecare caz în parte.

## **2.2 PROPRIETĂȚI MECANICE**

Proprietățile mecanice ale unui material sunt dependente de structura, forma, dimensiunea, modul de prelucrare, precum și de influențele fizice și chimice din timpul solicitării.

La om, forțele ocluzale cresc din regiunea incisivilor spre molari. La purtătorii de proteze totale, în zona primilor premolari, a premolarilor secunzi și a primilor molari se înregistrează forțe de 15%, 30% și respectiv 50 % din valorile subiecților dențați.

Atunci când se acționează asupra unui material, în interiorul acestuia apare o forță de aceeași intensitate, dar de sens opus.

### **Deformări**

În funcție de comportamentul corpurilor după încetarea solicitării, deformarea poate fi elastică, corpul revenind la forma inițială sau plastică, când corpul nu revine la forma inițială.

Deformarea se percepe de obicei prin modificarea lungimii. Diferența de lungime se numește alungire.



Factorii care determină sau influențează caracteristicile mecanice ale unui material sunt:

- natura materialului
- compoziția chimică
- tehnologia de fabricație
- tratamentul termic
- modul de solicitare
- temperatura mediului ambiant în momentul determinării
- timpul.

### **Tenacitatea și fragilitatea**

Materialele care se rup după o alungire mare se numesc tenace, iar cele care se rup la o alungire foarte mică se numesc fragile, de obicei valoarea alungirii la care apare fractura fiind mult sub valoarea ideală a rezistenței la fractură.

### **Ductilitatea și maleabilitatea**

Proprietatea unui material de a suporta o deformare plastică la o solicitare de tracțiune, fără să se rupă, se numește ductilitate. Ea depinde de plasticitate și de rezistența la rupere.

Capacitatea unui material de a suporta o deformare plastică la compresiune, fără să se rupă, se numește maleabilitate. Ea depinde de plasticitate și în mai mică măsură de rezistența materialului.

Ductilitatea și maleabilitatea cresc cu creșterea temperaturii.

### **Elasticitatea**

Elasticitatea este proprietatea unui material de a absorbi energie când este deformat elastic și de a reveni la dimensiunile inițiale imediat după îndepărtarea sarcinilor. Dacă un material revine lent la dimensiunile inițiale sau rămâne cu un oarecare grad de deformare permanentă el este numit viscoelastic. Materialele de amprentă elastice sunt de fapt viscoelastice, gradul de deformare permanentă ce apare la îndepărtarea amprente de pe câmpul protetic depinzând de sarcina aplicată, în acest caz forța necesară îndepărtării amprente din cavitatea bucală și de timpul de acțiune al acesteia. Mărimea acestei forțe depinde de modulul de elasticitate al materialului, grosimea lui și gradul de retenție al câmpului protetic.

Modulul de elasticitate se definește ca fiind gradul de deformare sub acțiunea sarcinii.

### **Plasticitatea**

Plasticitatea este proprietatea unui material de a se deforma și de a rămâne deformat după încetarea acțiunii sarcinii, păstrându-și volumul constant. Plasticitatea crește prin încălzire.

## Flexibilitatea

Reprezintă deformarea mare ce apare la o solicitare medie sau mică. Aliajele din care se realizează croșetele aparatelor ortodontice se caracterizează printr-o flexibilitate mare.

## Fluajul

Este definit ca fenomenul de variație a eforturilor unitare și a deformărilor sub efectul sarcinilor constante aplicate.

Este important în cazul cerurilor și al materialelor de amprentă elastice, în special al hidrocoloizilor.

## Rezistența la compresiune

Solicitarea de compresiune se face în sens opus celei de tracțiune. În cazul compresiunii și tracțiunii, stressul ce apare în interiorul materialului este dat de formula  $S=F/A$ , unde  $F$  este forța aplicată și  $A$  este aria de secțiune asupra căreia acționează aceasta.

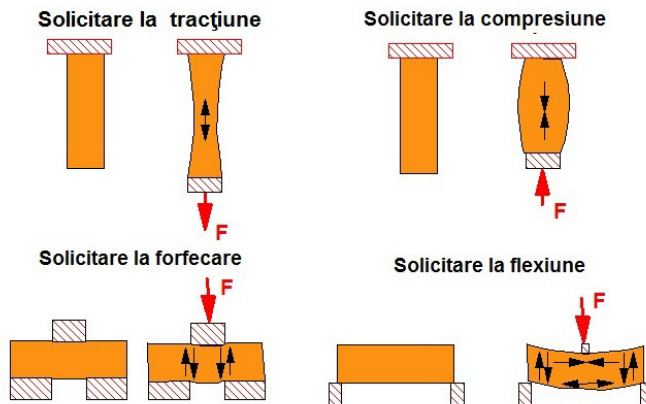


Figura 1. Solicitări la tracțiune, compresiune, forfecare și flexiune.

## Rezistența la încovoiere

În cazul încovoierii, în interiorul probei apare un strat de fibre longitudinale care se alungesc (în partea convexă), un strat de fibre longitudinale ce se scurtează (în partea concavă), separate printr-un strat de fibre ce nu-și modifică lungimea.

## Fenomenul de oboseală

Oboseala este fenomenul de scădere a rezistenței unui material supus la solicitări variabile în timp și care produce ruperi premature la eforturi unitare mai mici decât rezistența la rupere. Procesul implică formarea de microfracturi ce se propagă în timp, în profunzimea materialului, în final ducând la fracturarea acestuia. Fractura finală are loc, de multe ori, la un nivel scăzut al solicitării, fapt ce surprinde pacientul care susține că restaurarea s-a fracturat în timpul consumării unui aliment moale.

## Duritatea

Duritatea este proprietatea unui material de a se opune distrugerii prin pătrunderea în interiorul său a altui corp dur. Ea se măsoară cu ajutorul durimetrului.

Material	Duritate Vickers
Smalț	350
Dentină	60
Rășină acrilică	20
Ceramică	450
Aliaj Cr-Co	420

Tabel 1. Valori comparative ale durității.



Figura 2. Durimetrul Vickers.

## 2.3 PROPRIETĂȚI REOLOGICE

Reologia este știința care se ocupă de studiul fenomenelor de curgere și deformare ale materialelor.

Aceste fenomene sunt importante în medicina dentară deoarece:

- o serie de materiale dentare se prezintă sub formă de paste, care prin amestecare se solidifică
- amestecurile fluide trebuie să permită adaptarea și modelarea
- pe parcursul prizei sau polimerizării materialelor are loc inițial o creștere a vâscozității urmată de creșterea modulului de elasticitate odată cu solidificarea.

**Vâscozitatea** este rezistența opusă la curgere. Ea depinde de natura materialului, de temperatură, presiune și gradientul de viteză. De obicei, creșterea temperaturii duce la reducerea vâscozității. De vâscozitate depind timpul de lucru și cel de priză al unui material, la un anumit moment dat acesta nemaiputând fi utilizat datorită creșterii vâscozității.

**Tixotropia** este proprietatea unui lichid, care supus timp îndelungat la un efort unitar constant prezintă o scădere a vâscozității, la încetarea efortului unitar, vâscozitatea revenind la valoarea inițială.

## 2.4 PROPRIETĂȚI TERMICE

Odată inserate în cavitatea bucală, materialele dentare suferă modificări de temperatură, datorită ingerării de alimente și băuturi fierbinți și reci. Pe de altă parte, creșteri localizate ale temperaturii pot avea loc în momentul reacției de priză exoterme a unor materiale dentare. Este important de știut în ce mod transmit aceste materiale căldura spre țesuturile dentare, precum și variațiile dimensionale asociate schimbărilor de temperatură din mediul bucal. O consecință a modificărilor de temperatură poate fi modificarea dimensională. În general, materialele se dilată la încălzire și se contractă la răcire. Pulpa dentară este foarte sensibilă la modificările de temperatură, în cazul dintelui indemn ea fiind protejată de către smalț și dentină, care sunt bune izolatoare termice.

În cazul unor restaurări protetice tip inlay/onlay metalic, coroane de înveliș metalice sau mixte, pe dinți vitali, datorită faptului că aliajul deține o pondere importantă în volumul acestora, căldura înmagazinată și transmisă dintelui este apreciabilă. De aceea cimenturile de fixare joacă un important rol izolator.

În cazul bazelor protezelor totale, acestea trebuie să transmită căldura către mucoasă, pentru ca pacientul să resimtă senzația de rece și cald. De asemenea este de dorit ca materialele din care se realizează baza protezelor totale să aibă coeficientul de dilatare termică egal cu cel al materialelor din care sunt confecționați dinții artificiali.

**Conductivitatea termică** se definește ca fiind rata fluctuației de temperatură per gradient de temperatură. De aceea, materialele bune conducătoare de temperatură au valori mari ale conductivității. Metalele și aliajele sunt mult mai bune conducătoare de temperatură, față de polimeri, grosimea stratului izolator de ciment și conductivitatea termică mai scăzută a acestuia putând limita transferul caloric dintre o restaurare metalică și pulpă.

Material	Conductivitate termică ( $W\ m^{-1}\ ^\circ C^{-1}$ )
Smalț	0,92
Dentină	0,63
Rășină acrilică	0,21
Ciment zinc fosfat	1,17
Ciment zinc oxid eugenol	0,46
Ceramică	1,05
Aur	291,70

Tabel 2. Valori comparative ale conductivității termice.

**Difuzibilitatea termică** exprimă viteza cu care un corp schimbă o cantitate oarecare de căldură, indicând mai bine modul în care materialul răspunde la stimuli termici tranzitorii. Astfel, dacă se consumă o băutură rece și efectul ei asupra unui dinte sau material de restaurare este menținut doar timp de o secundă sau două, difuzibilitatea permite calcularea modificării de temperatură la nivelul pulpei. Valoarea difuzibilității reflectă faptul că o anumită cantitate de căldură este absorbită de material, pentru încălzirea acestuia, astfel scăzând cantitatea de căldură ce va fi practic transportată prin respectivul material.

**Dilatarea termică** reprezintă modificarea dimensională a unui corp odată cu modificarea (creșterea) temperaturii. Contractia termică are loc odată cu scăderea temperaturii. Coeficientul de dilatare termică este definit ca fiind creșterea fracționată a lungimii unui corp pentru fiecare grad de creștere a temperaturii.

Material	Coeficientul de dilatare termică (ppm °C <sup>-1</sup> )
Smalț	11,4
Dentină	8,0
Rășină acrilică	90
Ceramică	4
Rășini compozite	25-60

Tabel 3. Valori comparative ale coeficientului de dilatare termică.

**Căldura specifică** exprimă căldura necesară pentru a crește temperatura unității de masă cu un grad.

**Căldura latentă de topire** reprezintă căldura necesară unității de masă a unui solid pentru a trece din starea solidă în cea lichidă la temperatură constantă.

### Reacțiile exoterme

Reacția de priză a multor materiale dentare, ce se prepară prin malaxarea a două sau mai multe componente, implică o reacție chimică exotermă. Căldura eliberată în timpul prizei poate cauza probleme clinice. Creșterea temperaturii este cu atât mai mare cu cât cantitatea de material este mai mare, astfel că realizarea unor restaurări masive poate avea consecințe mai grave asupra pulpei dentare. În cazul materialelor fotopolimerizabile priza survine mai rapid, având ca și consecință o creștere mai marcată a temperaturii. În plus se adaugă și căldura generată de sursa de lumină utilizată pentru fotopolimerizare, astfel că temperatura poate crește și cu 20°C, pentru scurte intervale de timp, chiar și în cazul utilizării de cantități mici de material.

## 2.5 ADEZIUNEA

Adeziunea se definește ca interacțiunea dintre două materiale, la nivelul interfeței unde vin în contact. Natura acestei interacțiuni previne separarea celor două materiale. Adeziunea este de importanță majoră pentru materialele de restaurare, de cimentare și de siglare.

Adezivii sunt substanțe capabile să unească materiale omogene sau heterogene, iar substratul pe care se aplică adezivii se numește aderent.

Adeziunea poate fi de două feluri:

- adeziune mecanică în care adezivul pur și simplu se inseră în retențiile existente pe suprafața aderentului. Atunci când aceste retenții au dimensiuni de doar câțiva microni, adeziunea este numită micromecanică, spre deosebire de adeziunea macromecanică.

- adeziune chimică în care adezivul prezintă o afinitate chimică față de suprafața aderentului. Dacă fenomenul de atracție este datorat unor forțe Van der Waals sau legături de hidrogen, legătura rezultată este relativ slabă. În cazul formării de legături ionice sau covalente legătura formată este puternică.

În medicina dentară distingem:

- adezivi pentru țesuturile dure dentare = adezivi amelari și dentinari  
- adezivi pentru materiale restaurative = adezivi metalici, ceramici și polimerici

Sistemele adezive trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- adezivul trebuie să umecteze bine aderentul
- adezivul să curgă ușor pe suprafața aderentului
- solidificarea adezivului să se facă fără modificări dimensionale mari
- grosimea stratului de adeziv să nu fie prea mare
- trebuie luată în considerare rezistența adezivului solidificat.

Datorită tensiunii de suprafață a adezivului, acesta tinde să se păstreze sub formă de picătură, astfel umectarea fiind împiedicată. Pentru a contracara tensiunea de suprafață trebuie ca forțele de atracție dintre adeziv și aderent să elibereze suficientă energie, astfel permițând celor două materiale să intre în contact. Majoritatea rășinilor utilizate în medicina dentară sunt relativ hidrofobe, față de smalț și dentină care sunt relativ umede, astfel că afinitatea lor naturală este una foarte scăzută. Utilizarea primerilor, care modifică natura suprafeței aderentului, făcându-l mai receptiv față de rășini, rezolvă această problemă.

Ruperea legăturii aderent/adeziv se poate face:

- la nivelul interfeței aderent/adeziv prin cedarea adeziunii
- la nivelul aderentului, prin cedarea coeziunii aderentului
- la nivelul adezivului, prin cedarea coeziunii adezivului.

Pregătirea suprafețelor aderenților se referă la:

Pregătirea suprafețelor dentare și

Pregătirea suprafețelor restaurării protetice prin:

- sablare
- gravaj electrolic
- oxidare
- silanizare
- silicatizare (depunerea unui strat intermediar de oxid de siliciu).

## 2.6 PROPRIETĂȚI OPTICE

Una dintre cerințele esențiale pentru un material de restaurare este să corespundă ca și aparență cu țesuturile dure și moi învecinate.

Lumina este radiația electromagnetică a cărei lungime de undă variază între 380- 780 nm. Diferitele valori, cuprinse între aceste limite, corespund anumitor culori spectrale.

Proprietățile luminii de importanță în medicina dentară sunt:

- reflexia și refracția
- absorbția
- luminescența
- transparența
- transluciditatea
- opacitatea
- fotosensibilitatea.

### Reflexia și refracția

Majoritatea obiectelor pe care le vedem sunt vizibile datorită faptului că reflectă lumina. Când un fascicul luminos întâlnește o suprafață care separă două medii diferite, o parte a luminii incidente este reflectată și o parte este refractată, trecând în celălalt mediu.

Dacă suprafața reflectantă este netedă, fasciculul luminos reflectat sub un unghi egal cu cel de incidență va conferi aspectul de suprafață lucioasă, de exemplu lumina reflectată de suprafețele netede de smalț.

Dacă suprafața reflectantă este rugoasă, fasciculul luminos este reflectat difuz, iar suprafața apare mată.

Cu cât indicii de refracție a două substanțe au valori mai apropiate, cu atât vor avea caracteristici optice mai asemănătoare, deci este foarte important ca indicii de refracție ai materialelor dentare fizionomice să coincidă sau să fie apropiați de cei ai țesuturilor dure dentare.

În cazul suprapunerii unor straturi de materiale transparente, translucide și opace, ca în cazul coroanelor mixte, este foarte important controlul indicilor de refracție.

### **Absorbția**

Unele substanțe au proprietatea de a absorbi anumite domenii spectrale din lumina albă incidentă, domeniile restante reflectându-se și dând naștere culorilor pure. Absorbția domeniilor spectrale poate fi neuniformă, cu formarea diferitelor grade de strălucire.

### **Luminiscenta**

Luminiscenta definește emisia de energie luminoasă de către materie, în timpul: fluorescență sau după: fosforescență, acțiunea luminii. În anumite materiale fizionomice ca ceramica dentară se adăugă agenți fluorescizanți.

### **Transparența**

Materialele transparente ca unii acriilați, diferiți polimeri, sticla, masele ceramice incizale, transmit lumina aproape în totalitate (absorbție minimă).

### **Transluciditatea**

Este proprietatea materialelor de a transmite lumina, dar, datorită refracției remarcabile, sunt netransparente (polimeri, unele mase ceramice).

### **Opacitatea**

Este proprietatea materialelor de a nu permite transmisia luminii (metalele, opaquerii maselor ceramice și ai compozitelor).

### **Fotosensibilitatea**

Se referă la posibilitatea declanșării reacției de polimerizare prin excitarea inițiatorilor cu formarea radicalilor liberi.

Sursele de lumină utilizate pot fi UV, din spectrul vizibil și laser. Toate au la bază următorul principiu: prin absorbția energiei luminoase substanțele fotosensibile se descompun în radicali liberi.

Laserul este caracterizat prin emisia unei radiații coerente, monocromatice, de putere și paralelism mare.

### **Culoarea**

Este foarte importantă din punct de vedere al restaurării fizionomiei. Materialele folosite trebuie să reproducă cât mai fidel culoarea dinților naturali ai pacientului.

Culoarea este proprietatea corpurilor de a produce anumite senzații vizuale. Ea se definește ca fiind senzația produsă de totalitatea radiațiilor luminoase de diferite frecvențe, care permite ochiului să deosebească între ele două părți vecine, omogene și egal luminate, văzute simultan.

Excitația care produce senzația de culoare se datorează:

- unei radiații electromagnetice monocromatice cu o lungime de undă în spectrul vizibil-culoare spectrală sau nuanță



- unui amestec de două sau mai multe culori spectrale
- Culoarea se caracterizează prin:
- nuanță, dată de lungimea de undă a radiației monocromatice
- Există 7 nuanțe: roșu, oranj, galben, verde, albastru, indigo și violet.
- intensitate (saturație sau puritate), dată de raportul cantitativ dintre culoarea spectrală și culoarea albă
  - strălucire, dată de energia luminoasă radiată, reflectată sau transmisă de izvorul luminos și de sensibilitatea ochiului pentru diferite lungimi de undă ale spectrului luminos
- Nuanța și intensitatea sunt proprietăți intrinseci ale materialului, pe când strălucirea poate fi afectată de factori ca gradul de lustruire al suprafeței.

### *Clasificarea culorilor*

Culori primare: grup de trei culori dintre care nici una nu poate fi obținută prin amestecarea celorlalte două și care, amestecate în proporții convenabile, pot da orice altă culoare.

Culori fundamentale: grup de trei culori primare (roșu, verde și albastru) pentru care ochiul prezintă maximum de sensibilitate și din care se pot obține prin amestec în proporții corespunzătoare toate celelalte culori.

Culori complementare: două culori care amestecate în proporții convenabile dau culoarea albă.

Culori metamere: culori care la lumină naturală sunt percepute ca fiind aceleași, dar care la o lumină diferită de cea naturală apar diferite. În practică aceasta înseamnă că, culorile dinților pot fi percepute diferit în funcție de lumina mediului înconjurător.

Formarea culorilor se poate realiza prin:

- amestec aditiv, când sunt rezultatul suprapunerii radiațiilor care dau naștere senzației de culoare. Culoarea nou formată va fi mai deschisă decât cea mai deschisă dintre componentele amestecului.

Ex: roșu + verde = galben

- amestec substractiv, când se obțin prin eliminarea unui domeniu spectral din lumina albă. Culoarea rezultată va fi mai închisă decât oricare componentă.

Ex: galben + purpuriu = roșu

- amestec partitiv (optic), când culoarea de amestec se formează prin împărțirea suprafeței colorate în foarte multe puncte colorate mici. Culorile formate vor avea o strălucire medie.

Ex: albastru + galben = gri

## **2.7 ALTE PROPRIETĂȚI FIZICE**

### **Modificările dimensionale**

Stabilitatea dimensională este definită ca fiind gradul alterării dimensionale a unui material după priză.

Acuratețea dimensională este o cerință esențială pentru majoritatea materialelor dentare.

Succesul multor procedee restauratoare depinde de modificările dimensionale care au loc în timpul amprentării, turnării sau a prizei diferitelor materiale. Atunci când în realizarea unei restaurări sunt implicate diverse stadii, modificările dimensionale pot apare în fiecare dintre acestea. Astfel expansiunea într-un stadiu poate fi utilizată pentru compensarea contracției ce apare în alt stadiu. De exemplu, la realizarea unei piese protetice turnate, expansiunea de priză a masei de ambalat compensează parțial contracția aliajului la turnare.

Modificări dimensionale pot apare în materiale după intervale variabile de timp de la priză, motivele fiind diverse: absorbția apei, pierderea de constituenți etc.

### **Densitatea**

Densitatea este o proprietate fundamentală care afectează designul pieselor protetice. De exemplu, în cazul unei proteze superioare, un design compact, dintr-un aliaj greu, va duce la apariția de forțe ce tind să dizloce piesa de pe câmp, făcând retenția acesteia foarte dificilă. Pentru a evita aceasta se va utiliza un aliaj ușor, cantitatea de material utilizată fiind minimă.

## **2.8 PROPRIETĂȚI CHIMICE**

Unul dintre factorii principali ce determină durabilitatea unui material în cavitatea bucală este stabilitatea sa chimică. Materialele nu ar trebui să se dizolve, erodeze sau corodeze și nu ar trebui să elibereze constituenți importanți sau toxici în fluidele orale.

### **Solubilitatea și eroziunea**

Solubilitatea este proprietatea unei substanțe de a se dizolva într-un dizolvant, în cazul de față a unui material în salivă.

Eroziunea este un proces ce combină dizolvarea de natură chimică cu o acțiune mecanică moderată.

O solubilitate crescută sau o rezistență scăzută la eroziune va limita drastic durabilitatea în timp a unei restaurări.

Atunci când se determină solubilitatea sau rata de eroziune a unui material trebuie luate în considerare și condițiile din cavitatea bucală. PH-ul fluidelor orale poate varia de la 4 la 8,5, putând scădea până la 2, datorită consumului de băuturi acide sau crește până la 12 datorită utilizării anumitor paste de dinți. Este posibil ca un material care este stabil la un pH apropiat de neutru să se erodeze rapid când pH-ul atinge valori extreme, acide sau alcaline. Acest lucru explică parțial de ce anumite materiale se comportă diferit la pacienți diferiți.

**Coroziunea** caracterizează reactivitatea chimică a metalelor și aliajelor, care determină o modificare vizibilă a materialului și care influențează funcționarea unui component metalic sau a întregului sistem, în urma coroziunii formându-se compuși metalici. Compușii astfel formați sunt mai stabili decât metalele respective.

O necesitate majoră în ce privește orice material de natură metalică, utilizat în cavitatea bucală, este ca acesta să aibă o bună rezistență la coroziune.

Coroziunea în atmosferă uscată= coroziune chimică.

Coroziunea în prezența umezelii atmosferice sau a apei= coroziune electrochimică. Cavitatea bucală oferă un mediu ideal pentru desfășurarea fenomenelor de coroziune electrochimică.

În cazul aliajelor dentare, coroziunea produce o modificare inestetică a suprafeței acestora. Restaurările metalice (coroane, inlay-uri, obturații de amalgam) se încarcă electric în mediul bucal, gradul de afectare al restaurării depinzând de:

- materialul metalic (tipul de aliaj)
- prezența pe suprafața restaurării a depozitelor moi sau dure
- relația cu substratul anatomic
- existența unor fisuri în materialul de placare
- vârsta restaurării
- compoziția salivei.

Metalele și aliajele sunt bune conducătoare de electricitate, majoritatea proceselor de coroziune implicând formarea unei celule electrolitice, ca primă fază a procesului. Condițiile apariției unei celule electrolitice la nivelul cavității bucale implică prezența a două sau mai multe metale cu potențial de electrod diferite și a unui electrolit (saliva și fluidele tisulare sunt buni electroliti). Susceptibilitatea unei restaurări (metal sau aliaj) la coroziune depinde de factori:

- interni (care țin de metal)
- externi (care țin de electrolit).

#### *Factori interni*

- natura metalului: metalele și aliajele care inserate în cavitatea bucală au o stabilitate bună sunt cupru, argint, molibden, iridiu, paladiu. Aurul și platina sunt foarte stabile, cuprul și fierul sunt relativ stabile, zincul, cromul și aluminiul sunt foarte instabile.

Tendența unui metal de a se coroda este dată de potențialul său de electrod, metalele cu potențial negativ crescut sunt susceptibile de a se coroda, în timp ce metalele cu valori pozitive crescute sunt mult mai puțin reactive, ele fiind numite și metale nobile.

La prima vedere pare de neînțeles de ce cromul, având una dintre cele mai negative valori ale potențialului, este utilizat ca și component al multor aliaje dentare. Această aparentă contradicție se explică prin efectul său „pasivant”. Deși

cromul este activ electrochimic, el reacționează prin formarea unui strat de oxid de crom ce protejează metalul sau aliajul de descompunere ulterioară.

- structura metalului depinde de:
- dimensiunea grăunților: dacă se produce o precipitare de impurități între grăunți, coroziunea de-a lungul lor va fi cu atât mai intensă cu cât dimensiunea lor este mai mare
- heterogenitatea structurală: cu cât distribuția atomilor metalici într-un aliaj este mai omogenă, cu atât tendința de a se coroda este mai mică. De aceea majoritatea producătorilor supun aliajele unui tratament de omogenizare cu ajutorul căldurii, pentru a elimina posibilitatea coroziunii electrochimice.
- starea suprafeței depinde de:
- gradul de lustruire
- proprietățile de suprafață
- straturile protectoare primare trebuie să nu aibă pori sau fisuri
- deformările și tensiunile mecanice din metal contribuie la scăderea potențialului
- oboseala este mai accentuată în mediu coroziv.

#### *Factori externi*

##### Chimici:

- pH-ul: coroziunea este slabă în mediu neutru, în general ridicată în mediu acid și variabilă în mediu bazic
- oxidanții prezenți în soluție determină cel mai frecvent creșterea potențialului de electrod.

##### Fizici:

- temperatura poate avea un efect indirect important
- circulația soluției poate determina variații în plus sau în minus prin modificarea concentrației ionilor proprii ai metalului în vecinătatea suprafeței electrodului
- durata expunerii este un factor primordial.

#### *Efectele coroziunii*

Efectele chimice se manifestă prin pierderea luciului metalic și prin colorarea în brun a suprafeței.

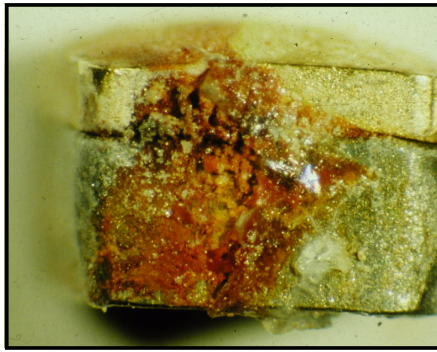


Figura 3. Coroziune în mediu salin a unei legături bimetalice Au de 18 carate/oțel.

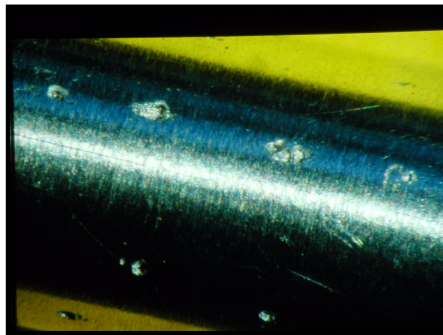


Figura 4. Coroziune punctiformă a unui aliaj Ni-Cr.

Efectele fizico-mecanice, ce duc la deteriorarea proprietăților mecanice sunt:

- coroziunea uniformă determină scăderea grosimii metalului
- coroziunea localizată sub formă de plăci sau punctiformă
- coroziunea intercristalină: metalul se corodează în profunzime
- coroziunea selectivă: numai un component al aliajului este interesat.

Efectele biologice ale microcurenților galvanici se materializează ca:

- simptome subiective: gust metalic datorită eliberării de ioni, sialoree reflexă sau xerostomie, senzație de arsură, dureri datorate apariției curentului galvanic, nevralgii trigeminale

- simptome obiective: gingivite și glosite, hipertrofia și turgescența papilelor gustative, eroziuni și ulcerații ale mucoasei bucale, leucoplazia tardivă, modificări sanguine

- manifestări generale: dispepsia, astenia, cefaleea.

Un efect nedorit este creșterea sarcinii corporale de ioni metalici, cu efecte negative în special în ce privește metalele grele ca mercurul și nichelul.

## **Infiltrarea**

Multe materiale, plasate într-un mediu lichid, absorb apă printr-un proces de difuziune. Constituenții materialului pot trece în fluidele orale tot prin difuziune. Acest proces poate avea consecințe serioase dacă duce la o modificare a proprietăților materialului sau constituenții pierduți sunt iritanți sau toxici. În cazul în care apare și o pierdere de substanță, materialul se va degrada cu siguranță.

Există și situații în care consecințele procesului sunt benefice, de exemplu în cazul cimenturilor pe bază de hidroxid de calciu, care, prin acest fenomen de infiltrare, realizează un mediu alcalin la nivelul plăgii dentinare, având efect antibacterian și neodontinogenetic. Unele materiale eliberează fluor, cu efect benefic asupra țesuturilor dure înconjurătoare.

Unii polimeri acrilici utilizați pentru căptușirea bazelor protezelor conțin cantități importante de plastifiant, ce le conferă o textură moale. Pierderea gradată a acestuia duce la întărirea rășinii și pierderea eficienței căptușirii.

## **2.9 PROPRIETĂȚI BIOLOGICE**

Una din cerințele esențiale privind materialele dentare este ca ele să fie inofensive pentru pacient și pentru cei ce le manipulează. Ideal, un material plasat în cavitatea bucală trebuie să fie netoxic, neiritant, fără potențial mutagen, cancerigen sau alergen și, în cazul materialelor de restaurare, să fie inofensiv pentru pulpa dentară.

Medicina dentară este una dintre profesiile care prezintă un grad crescut de risc în dezvoltarea unor reacții la alergeni comuni sau specifici. Primele materiale cunoscute ca nocive au fost metalele și aliajele nenobile.

Răspunsul organismului la alergeni constă în: reacții alergice de tip imediat (rinite, astm, conjunctivite, erupție generalizată) și reacții alergice tardive (dermatită de contact). În rândul pacienților, reacțiile alergice se manifestă cu precădere la nivelul cavității bucale, pe când în cazul personalului medical manifestările apar mai ales cutanat, la nivelul zonei de contact cu respectivul alergen.

În cazul polimerilor din care sunt realizate bazele protezelor, concentrații mai mari de 5% ale monomerului rezidual sunt considerate toxice pentru mucoasa bucală, declanșând stomatita protetică.

Metacrilatul de metil prezent ca monomer rezidual în acrilat poate duce la apariția de reacții alergice. Pigmenții pot da ocazional reacții alergice.

Nichelul, prezent în aliajele dentare poate induce reacții alergice, cu o frecvență destul de mare.

Alte materiale sau componente potențial alergene sunt: eugenolul, colofoniul, unele anestezice locale, unele antiseptice.

Unele materiale de amprentă pot cauza reacții alergice, mai ales la nivelul mâinilor utilizatorilor, atunci când nu se utilizează mănuși în timpul preparării lor.

Studiile asupra biocompatibilității sugerează că termenul poate fi folosit doar relativ și că un produs perfect tolerat de un pacient poate cauza probleme în cazul altuia.

## **CAPITOLUL 3**

### **MATERIALE UTILIZATE ÎN MEDICINA DENTARĂ PREVENTIVĂ**

#### **3.1 GENERALITĂȚI**

Profilaxia/prevenția reprezintă ansamblul măsurilor medico-sanitare care se iau în vederea prevenirii apariției și răspândirii unei boli.

Patologia buco-dentară are o răspândire largă în populație, aspectele profilactice în medicina dentară reprezentând un domeniu vast.

Profilaxia în medicina dentară se poate adresa unei colectivități sau individului și implică o serie de măsuri și procedee specifice.

În cadrul profilaxiei bolilor dento-parodontale se utilizează o serie de materiale specifice.

În profilaxia specifică cariei dentare se utilizează fluorul și agenții de sigilare a șanțurilor, foselor și fosețelor. Specifici profilaxiei bolii parodontale sunt agenții de curățire și lustruire profilactică, utilizați după fiecare igienizare profesională.

Igiena buco-dentară optimă, esențială în prevenirea apariției cariilor dentare și a bolii parodontale, se menține cu ajutorul dentifricelor, apelor de gură, asociate sau nu cu utilizarea indicatorilor de placă. Menținerea igienei bucale implică utilizarea periilor de dinți și mijloacelor suplimentare de îndepărtare a plăcii bacteriene.

#### **3.2 FLUORUL**

Profilaxia cariei dentare se realizează cu ajutorul fluorurilor, acești compuși crescând rezistența smalțului prin scăderea solubilității acestuia în acid.

Fluorul se găsește în natură doar în combinații chimice. Cantitatea absorbită este dependentă atât de aport, cât și de solubilitatea compusului în care se prezintă. În cazul fluorurii de sodiu (NaF) din 6mg F/zi se rețin 3,8 mg, iar în cazul fluorurii de calciu (CaF<sub>2</sub>) doar 2,2 mg. Sugarul reține 75% din cantitatea ingerată, iar copiii 50%, depozitarea făcându-se cu precădere în țesuturile dure (osos și dentar) și rinichi.

Încorporarea fluorului are o intensitate maximă în cursul etapei de mineralizare a odontogenezei.

Fluorul este o substanță cu potențial toxic, de aceea trebuie respectate cu strictețe dozele recomandate. Riscul supradozării este mic, în cazul supradozării apărând simptome gastrointestinale și chiar letale. O cantitate de 5-10 g de fluor poate fi letală pentru un adult. O cantitate de 0.2-0.3 mg/kg corp poate fi responsabilă de apariția simptomelor gastrointestinale.

Aportul cronic al unor cantități mari de fluor (intern sau topic) poate determina apariția fluorozii dentare, caracterizată prin apariția de pete de culoare închisă, așa numitul „smalț pătat”.

Acțiunea fluorului poate fi clasificată în acțiune preeruptivă și posteruptivă. Acțiunea preeruptivă se referă la încorporarea fluorului în smalț pe parcursul odontogenezei. Acțiunea preeruptivă esențială a fluorului constă în participarea ca biocatalizator la formarea unei apatite cu calități superioare. Supradozarea în cursul odontogenezei duce la apariția smalțului pătat, la copii, de la naștere până la vârsta de 8 ani. Cercetările clinice au arătat că acțiunea preeruptivă a fluorului nu prezintă o importanță deosebită în profilaxia cariei.

Acțiunea posteruptivă se referă la efectul local, direct și reprezintă o acțiune profilactică certă. Fluorul prezent în mediul bucal, datorită unor procese de absorbție și schimb ionic determină formarea de apatită bogată în fluor, cu solubilitate scăzută în acizi. Reacția de formare a fluorapatitei depinde de pH-ul mediului bucal.

Agenții de fluorurare cei mai utilizați sunt fluorura de sodiu (NaF), fluorura de staniu (SnF<sub>2</sub>), aminofluorurile, fluorofosfatul acidulat (APF) etc.

Fluorizarea poate fi clasificată în:

- tratament colectiv: fluorurarea apei, a sării de bucătărie și a laptelui
- tratament individual sistemic: administrarea de tablete și picături
- tratament individual local efectuat de specialist: soluții, geluri, lacuri, spume
- tratament individual local efectuat de pacient: paste de dinți fluorurate, ape de gură fluorurate, soluții și geluri fluorurate.

### **Tratamentul colectiv**

Fluorizarea apei include ingestia de fluor prin folosirea apei potabile cât și utilizarea ei la prepararea alimentelor și băuturilor.

Această măsură reduce prevalența cariei la întreaga populație. Principalul mecanism de acțiune este creșterea concentrației de fluor în salivă și deci a procesului de remineralizare a smalțului. Concentrația recomandată a fluorului în apa potabilă este de 0.7 mg/l. În zonele care beneficiază de apă potabilă fluorurată (2/3 din USA și 5.7% din populația globală) nu se indică administrarea sistemică a fluorului, acțiunea cumulativă putând duce la apariția fluorozii dentare.

Fluorizarea sării de bucătărie constă în adăugarea de 250-300mg NaF la 1 kg de sare.

Fluorizarea laptelui se aplică în mod mai puțin uzual, în special în comunitățile de copii.

### **Tratamentul individual sistemic**

Se utilizează în zonele unde nu este posibil tratamentul colectiv și constă în administrarea de tablete sau picături ce conțin NaF. În prescrierea dozei medicul va ține seama de vârsta pacientului și de cantitatea de fluor din apa curentă.



### Tratamentul individual local efectuat de specialist

Utilizează preparate cu concentrații crescute de ioni de fluor sub formă de aplicări topice: soluții, lacuri/varnish-uri, spume și geluri ce conțin NaF 2%, SnF 8% sau APF 1,23%. Frecvența aplicărilor se determină în funcție de statusul leziunilor carioase și de riscul apariției acestora. 50% din depozitul de fluor din smalț se produce în primul minut de aplicare, timpul total de acțiune fiind de 4 minute, pentru a apărea rezultate clinice valide. Practicienii consideră ca fiind necesare 3-4 aplicări, timp de 4-6 săptămâni, urmate de tratament de întreținere la 3, 6 sau 12 luni, în funcție de riscul de carie.

La copiii cu vârsta sub 6 ani se indică utilizarea de lacuri (varnish-uri), deoarece spumele și gelurile pot fi înghițite cu ușurință, putând provoca greață și vărsături.

La adulții cu risc crescut de carie se recomandă fluorizarea profesională de două ori pe an.

Gelurile fluorurate se aplică uzual cu ajutorul unor linguri speciale, la nivelul unei arcade. De obicei lingurile se aplică simultan la nivelul celor două arcade. Pot fi ambalate în tuburi sau ambalaje unidoză.



Figura 5. Gel pentru fluorizare.



Figura 6. Linguri pentru fluorizare.

Spumele fluorurate, ambalate în tuburi, sub formă de spray, se aplică deasemenea cu ajutorul lingurilor.

Lacurile/varnish-urile fluorurate se aplică cu ajutorul unui aplicator de unică folosință și prezintă avantajul că rămân în contact cu smalțul câteva ore. Principalul dezavantaj constă în potențiala colorare pasageră a dintelui, care dispare după 24-48 de ore. Înainte de aplicare se recomandă un periaj cu o pastă profilactică. Lacurile pot fi ambalate în tuburi, sticlute sau ambalaje unidoză.

Soluțiile au fost primele produse fluorurate utilizate pentru aplicare topică, încă din anii 1940, sub formă de soluție apoasă 2% NaF.

### **Tratamentul individual local efectuat de pacient**

Constă în utilizarea pastelor de dinți fluorurate, apelor de gură, a soluțiilor și gelurilor fluorurate. Soluțiile și gelurile pentru folosință individuală conțin SnF<sub>2</sub> 0,4%, NaF 1,1%, APF 0,05%. Apele de gură pentru utilizare zilnică conțin 0,05%F, iar cele pentru utilizare săptămânală sau ocazională conțin 0,2% F. Pastele de dinți fluorurate sunt cele mai utilizate produse, în funcție de concentrația ionilor de fluor deosebindu-se paste de dinți pentru adulți și pentru copii. Literatura de specialitate indică o reducere a incidenței cariei dentare ca urmării folosirii pastelor de dinți fluorurate cu până la 50%. FDA și ADA recomandă următoarele concentrații pentru pastele de dinți: 0,243% NaF într-o bază compatibilă, 0,76% monoflourfosfat de sodiu și 0,45% SnF. Eficiența pastei depinde de frecvența folosirii acesteia.

### **3.3 AGENȚI DE SIGILARE A ȘANȚURILOR, FOSELOR ȘI FOSETELOR**

Datorită acțiunii fluorului mai ales la nivelul suprafețelor dentare netede și doar parțial la nivelul zonelor de retenție reprezentate de șanțuri, fose și fosete, pentru profilaxia cariei la acest nivel se utilizează agenții de sigilare care creează o barieră mecanică între mediul bucal și zonele retentive. Studiile clinice au arătat că sigilarea molarilor primi permanenți duce la scăderea indicelui de carie de la 69% la 22%. Pentru sigilare se utilizează rășini diacrilice compozite (RDC) special destinate acestui scop. Unele produse comerciale conțin fluor. Pentru sigilare mai pot fi deasemenea utilizate RDC flow, ciment ionomer de sticlă (CIS), ciment ionomer de sticlă modificat cu rășini (CIMR) sau compomeri (COMP).

Agentul de sigilare trebuie:

- să fie fluid
- să fie aderent la suprafețele gravate
- să se întărească repede în cavitatea bucală
- proprietățile sale termice și mecanice să fie cât mai apropiate de cele ale țesuturilor dure dentare
- să nu afecteze pulpa, țesuturile moi adiacente sau organismul în general
- să nu perturbe ocluzia

- să fie fizionomic
- să reziste o perioadă suficientă de timp în mediul bucal
- să fie detectabil la inspecție.

#### Indicații

- dinți recent erupți
- dinți cu detalii de relief profunde, intacte sau marmorate
- copiii cu obiceiuri alimentare cariogene.

#### Contraindicații

- imposibilitatea cooperării cu pacientul
- prezența unei leziuni carioase la dintele în cauză
- existența unei reconstituiri la nivelul dintelui vizat.

Se prezintă ambalate în seringi, dotate cu vârfuri aplicatoare de unică folosință, sau în flacoane.



Figura 7. Trusă de compozit pentru sigilare.



Figura 8. Compozit pentru sigilare.

#### Tehnică de lucru

În prealabil se realizează igienizarea cavitații bucale, îndepărtarea depozitelor moi prin periaj. Se izolează dintele, se gravează acid smalțul 1 minut cu soluție sau gel de  $H_3PO_4$  37%, se spală acidul 20 de secunde, se usucă 20 de secunde apoi se trece la aplicarea agentului de sigilare.

Aplicarea rășinii se face în funcție de modul de prezentare:

- sistem lichid-lichid, specific rășinilor autopolimerizabile: se omogenizează cantități egale din fiecare lichid cu pensula, apoi se aplică pe suprafața ocluzală. Se evită încorporarea de aer. Aplicarea se face cu pensule sau aplicatoare speciale. Timpul de priză este de 3-5 minute

- sistem monocomponent, lichid sau pastă, specific rășinilor fotopolimerizabile: se aplică pe suprafața ocluzală cu ajutorul unei pensule sau unei canule adaptată la seringă, după care se fotopolimerizează în funcție de indicațiile producătorului

După polimerizare se finisează și se lustruiește. Se marchează cu hârtie de articulație zonele unde există exces de material, trecând apoi la îndepărtarea acestuia. Unii agenți de sigilare au o polimerizare lent progresivă, permițând automodelarea funcțională.

RDC hidrofilică pentru sigilare *UltraSeal XT hydro (Ultradent)* prezintă următoarele caracteristici:

- eliberează fluor
- prezintă rezistență crescută la abraziere
- vârful cu design special are acțiune de scădere a vâscozității produsului, care este tixotrop, în momentul aplicării
- consistența materialului crește după finalizarea aplicării, împiedicând scurgerea înainte de fotopolimerizare
- datorită caracterului hidrofilic, materialul se insinuează în adâncimea fisurilor și fosetelor, la nivel microscopic, și se leagă puternic de smalț, datorită tehnologiei adezive avansate. Astfel crește retenția și scade infiltrarea marginală.

Un material tip COMP pentru sigilare este *Dyract Seal (Dentsply)*, ambalat în seringi dotate cu aplicator de unică folosință, iar un material de tip CIS pentru sigilare este *GC Fuji TRIAGE (GC)*, ambalat sub formă de capsule dotate cu vârful aplicator, care permite utilizarea în mediu umed, nu necesită izolare, eliberează fluor și este comercializat în nuanțe de alb, pentru dinții erupți complet și roz pentru cei în curs de erupție.

### **3.4 AGENȚI DE CURĂȚARE ȘI LUSTRIRE PROFILACTICĂ**

Prin curățare se înțelege îndepărtarea tartrului, depozitelor moi și a tuturor debriurilor, fără lezarea mecanică a smalțului.

Lustruirea constă în netezirea suprafețelor dentare, în special după detartraj, a restaurărilor din amalgam, compozit etc. După fiecare igienizare profesională, la nivelul dinților rămân suprafețe rugoase care constituie zone ideale de retenție pentru placa bacteriană, lustruirea fiind așadar foarte importantă. Se realizează cu periute sau gume adaptate la piesa de mână, de diverse forme și paste abrazive. Pastele prezintă diferite grade de abraziere, existând și paste profilactice inteligente, a căror particule abrazive scad în diametru în timpul lustruirii. Sunt ambalate în tuburi sau sub formă de ambalaje unidoză.



Figura 9. Paste abrazive.

În compoziția pastelor abrazive intră:

- abrazivi: caolinit, dioxid de siliciu, silicat de magneziu calcinat, dioxid de siliciu, piatră ponce, silicat de aluminiu, silicat de zirconiu
- fluorură de sodiu, fluorură de staniu, aminofluoruri
- unele paste mai conțin xilitol, ce înlocuiește zaharoza în metabolismul bacterian.

### 3.5 DENTIFRICE

Cunoscute sub denumirea de paste de dinți, se aplică pe suprafețele dentare accesibile cu ajutorul periei de dinți.



Figura 10. Paste de dinți diverse.

## Compoziție

### - *ingrediente de bază:*

- substanțe abrazive: precipitat de carbonat de calciu, precipitat de apatită, pirofosfat de calciu, fosfat de calciu, metafosfat de sodiu, bicarbonat de sodiu, alumină hidratată, silice hidratată

- agenți tensioactivi: lauril-sulfat de sodiu

- umectanți: glicerină, sorbitol

- lianți: alginat de sodiu, metilceluloză

- aromatizanți

- fluoruri: fluorură de sodiu, fluorură de staniu, monofluorfosfat de sodiu, aminofluoruri

-alte ingrediente: conservanți, substanțe astringente, antioxidanți, coloranți.

- *ingrediente terapeutice*, care au efect benefic asupra țesuturilor dure dentare și țesuturilor moi:

- agenți pe bază de fluor: conțin 0,025%-0,15% fluor și scad indicele de carie cu 50%

- agenți inhibitori de placă

- agenți desensibilizanți

- agenți de îndepărtare a tartrului: eficienți numai asupra tartrului supragingival, pe bază de pirofosfat și pe bază de zinc

- agenți de albire: silice, pirofosfați, peroxid de hidrogen, peroxid de carbamidă.



Figura 11. Paste de dinți cu fluor.

## Game de paste de dinți cu ingrediente terapeutice

*Gama Parodontax (GlaxoSmithKline)* se utilizează în prevenirea și tratamentul afecțiunilor gingivale, în asociere cu apa de gură din aceeași gamă.

Variante:

- *Clasic* (fără fluor)
- *Fluoride*
- *Ultra Clean*
- *Whitening*
- *Extra Fresh*
- *Complete Protection Extra Fresh*
- *Complete Protection Whitening*
- *Herbal Fresh*.

Varianta *Clasic* conține:

- bicarbonat de sodiu 67%, împiedică dezvoltarea bacteriilor și oprește sângerarea

- extrase din plante, cu efecte diverse: echinacea-imunostimulator, ratania-astrițent, mușetel-antiinflamator, antibacterian, salvie-antibacterian, antiinflamator, analgezic, smirnă-antihemoragic, tonifiant, mentă-antibacterian, dezodorizant.

Datorită faptului că nu conține lauril sulfat de sodiu, ingredient obișnuit al pastelor de dinți, care inactivează clorhexidina, se poate utiliza cu succes în asociere cu apa de gură ce conține această substanță activă.

*Sensodyne (GlaxoSmithKline)* este o gamă de paste de dinți ce conțin nitrat de potasiu, cu rol în combaterea sensibilității dentinare.

Variante:

- *Sensodyne Sensitivity and Gum*: nu conține fluor
- *Sensodyne Fluoride*: conține fluor
- *Sensodyne Multi Care*: conține fluor și agenți antimicrobieni
- *Sensodyne Extra Whitening*: conține agenți de albire
- *Sensodyne Advanced Clean*: tehnologie de amplificare a spumei
- *Sensodyne Extra Fresh*: mentolată
- *Sensodyne Rapid Relief*: ameliorează rapid sensibilitatea dentinară
- *Sensodyne Rapid Relief Whitening*
- *Sensodyne Repair and Protect*
- *Sensodyne Repair and Protect Whitening*
- *Sensodyne Complete Protection*: are și efect de albire
- *Sensodyne Pronamel Multi-Action* și *Junior*: protejează împotriva eroziunii

acide

Apa de gură *Sensodyne Cool Mint* sau *Extra Fresh*, cu clorură de potasiu și fluorură de sodiu, se utilizează pentru amplificarea efectului pastelor de dinți.

*Gama Lacalut (Zdrovit)* este axată pe tratamentul afecțiunilor parodontale, a hipersensibilității dentinare, albire și remineralizare.

Pentru tratamentul afecțiunilor parodontale se indică:

*Lacalut Aktiv* conține:

- lactat de aluminiu, cu acțiune astringentă, antiinflamatoare, reduce sângerarea gingivală

- clorhexidină, cu acțiune antimicrobiană

- alantoină cu rol calmant, regenerant și stimulator a procesului de vindecare

- bisabobol, antiinflamator

- fluorură de aluminiu

- uleiuri esențiale.

*Lacalut Aktiv Herbal*, indicată în tratamentul profilactic al bolii parodontale conține următoarele 8 plante: extract de smirnă, uleiuri esențiale de fenicul, anason, eucalipt, mentă, cimbru, mușețel și salvie.

Gama este completată de apa de gură *Lacalut Aktiv*.

Pentru tratamentul hipersensibilității dentinare se pot utiliza:

*Lacalut Sensitive* (pe bază de săruri de aluminiu și fluoruri), care reduce sensibilitatea la durere, crește rezistența la carieși previne sângerarea gingivală.

*Lacalut Extra Sensitive* cu microgranule, pentru curățare mai bună.

Apa de gură *Lacalut Sensitive* completează gama.

Pentru albire și remineralizare se indică:

*Lacalut White&Repair* cu fluorură de sodiu și hidroxiapatită, cu rol de remineralizare și prevenire a demineralizării smalțului, lactat de aluminiu, pentasodiu trifosfat ca agent de albire, uleiuri esențiale.

*Lacalut White* cu fluorură de sodiu, lactat de aluminiu, dioxid de titan ca agent de albire, uleiuri esențiale.

Apa de gură *Lacalut White* completează gama.

Alte paste de dinți din gama Lacalut sunt:

*Lacalut protecție anticarie* conține:

- fluorură de sodiu

- hidroxiapatită

- acid hialuronic, cu efect calmant și hidratant al mucoasei

- gluconat de zinc, cu rol dezodorizant.

*Lacalut flora*, care combate halitoza, conține:

- fluorură de sodiu

- aminofluorid

- gluconat de zinc

- o combinație de uleiuri esențiale.

Apa de gură *Lacalut flora* conține:

- fluorură de sodiu



- gluconat de zinc
- cimbru
- ulei esențial de eucalipt.

Pe piață există o gamă variată de paste de dinți naturale, pe bază de plante și minerale, ce conțin, după caz, extract de aloe vera, mentă, echinacea, arbore de ceai, castan, rodie, ghimbir, arnica, sare de himalaya, cărbune, uleiuri esențiale etc. și nu conțin: fluor, lauril-sulfat de sodiu, gluten etc.



Figura 12. Pastă de dinți cu fluor și uleiuri esențiale.

### 3.6 APE DE GURĂ

Apele de gură sunt soluții apoase diluate sau concentrate.

Compoziție

- agenți antibacterieni: clorhexidină, compuși cuaternari de amoniu, uleiuri esențiale de mentă, perișor etc.

Clorhexidina (CHX) este un antiseptic și dezinfectant eficace în concentrație de 0,1-0,2%, având un spectru antimicrobian larg. În timp determină colorarea în brun a dinților, deci utilizarea exagerată trebuie evitată. Pentru a preveni colorațiile pe parcursul tratamentului se recomandă respectarea posologiei, frecvenței și momentului administrării, utilizarea după periajul dentar adecvat, limitarea fumatului, consumului de cafea, ceai și vin roșu.

- fluoruri cu efect carioprofilactic, de obicei fiind utilizată fluorura de sodiu
- substanțe astringente: clorură de zinc și acetat de zinc
- alte ingrediente: etanol, coloranți, balsamuri, agenți tensioactivi
- solvent: apa.

Se indică utilizarea lor pentru:

- acțiune antibacteriană
- acțiune astringentă
- dezodorizare
- efect profilactic: prevenirea leziunilor inflamatorii ale mucoasei bucale și/sau a cariilor.



Figura 13. Ape de gură.

### 3.7 INDICATORI DE PLACĂ

Indicatorii de placă permit vizualizarea plăcii bacteriene supragingivale prin colorarea ei. Indicatorii de placă demonstrează relația dintre prezența plăcii supragingivale și simptomele clinice ale bolii parodontale, permit evidențierea plăcii înainte de îndepărtarea ei și controlul eficienței și corectitudinii tehnicii de periaj.

*Eritrozina* se prezintă sub formă de tablete sau soluție, fiind indicatorul de placă cel mai larg răspândit. Eritrozina colorează placa în roșu.

*Fluoresceina* permite vizualizarea plăcii bacteriene numai cu ajutorul unei surse luminoase speciale, placa apărând colorată în galben.

*Indicatorul selectiv* colorează diferit placa tânără (roșu) și cea matură (albastru).

Alte produse sunt: albastrul de metilen, preparate pe bază de iod, fuxina.



Figura 14. Indicator de placă.

Modul de utilizare diferă în funcție de modul prezentare:

- pensulare: se usucă dintele, apoi se pensulează suprafețele orale și vestibulare cu o buletă de vată înmuiată în soluție, în final clătindu-se cu apă

- clătire: într-un pahar cu apă se pun câteva picături de soluție concentrată, apoi pacientul va clăti atent gura cu această soluție diluată, după care va clăti cu apă

- utilizarea de tablete sau drajeuri: pacientul va menține tableta sau drajeul în cavitatea bucală până la dizolvare, după care se va clăti cu apă.

### 3.8 PERII DE DINȚI

Cea mai eficientă metodă de îndepărtare a plăcii bacteriene este curățarea mecanică cu ajutorul periilor de dinți.

O perie de dinți este caracterizată de calitatea perilor, suprafața acoperită de peri și conformația mânerului.

Inițial perii erau naturali însă s-a renunțat la această variantă datorită calității inferioare. În prezent perii se confecționează din poliamide, care prezintă stabilitate pe perioada depozitării în condiții de umezeală, absorbție de apă și imbibiție reduse.

Periile de dinți există în 3 grade de duritate: moi, medii și dure. Se recomandă ca extremitatea liberă a perilor să fie rotunjită.

Perioada medie de utilizare a unei perii de dinți este de 3 luni, existând și perii care posedă un indicator al gradului de uzură.

Periile de dinți pentru copii prezintă peri mai scurți și o conformație specială a mânerului, de multe ori reprezentând eroi din filme sau desene animate.



Figura 15. Perii de dinți pentru copii.

La ora actuală există pe piață o mare diversitate de perii de dinți, foarte diferite ca design al părții active, acesta fiind menit să le îmbunătățească eficiența, prin facilitarea pătrunderii perilor la nivelul spațiilor interdentare, a ambrazurilor, șanțurilor, zonei cervicale etc. Unele perii prezintă și dispozitive speciale pentru curățarea limbii. Totuși, orice design, oricât de sofisticat ar fi el, nu poate suplini o tehnică corectă de periaj.



Figura 16. Perie de dinți manuală.

*Periile de dinți electrice* posedă o eficiență sporită față de cele manuale, dacă sunt utilizate corect. Inițial ele se indicau cu precădere pentru copii, bătrâni, handicapați, care nu își puteau însuși tehnica unui periaj corect. Cele pentru copii au dimensiuni mai reduse ale capului activ și pot fi muzicale sau pot genera senzații gustative sau olfactive. Spre deosebire de periile de dinți manuale, sunt dotate cu o sursă de alimentare și un micromotor, de aceea mânerul este mai voluminos, el conținând sursa de alimentare și mecanismul generator al mișcărilor. Studiile arată că sănătatea dento-parodontală după 10 ani de utilizare corectă a periilor electrice este superioară celei obținute prin periaj manual. Capul activ se prezintă în diverse forme: rotund, ovalar, dreptunghiular, conic (destinat zonelor interdentare). Perii sunt moi sau medii, de diverse diametre. Există și variante de periute de dinți electrice pentru copii.

Sursa de alimentare poate fi reprezentată de:

- curent alternativ (peria se conectează la priză)
- baterii care se înlocuiesc după consumare
- baterii ce nu pot fi înlocuite, o dată cu consumarea bateriilor periuța se aruncă
- baterii reîncărcabile, tip acumulator.



Figura 17. Perii de dinți electrice.

Mișcările realizate de perie pot fi efectuate de capătul activ împreună cu perii ca un tot unitar, într-o singură direcție sau în direcții diferite. Capul activ poate avea componente ce se pot mișca separat, fiecare smoc de filamente putându-se mișca independent de smocul vecin.

Tipurile de mișcări efectuate pot fi:

- rotație în sensul acelor de ceas, a întregului cap
- rotații de sens opus a smocurilor vecine
- rotație-oscilație, întregul cap rotindu-se alternativ stânga-dreapta cu 25-55°
- pulsatil-mișcare de dute-vino
- balansat-răsucit- balansare a perilor dintr-o parte în cealaltă, pe o traiectorie sub forma de arc de cerc
- orizontal-translatoriu
- combinații ale acestor tipuri de mișcări.

Viteza mișcărilor variază între 3.800-40.000 cicli/minut, putând atinge peste 60.000 cicli/minut.

Instructajul pacientului în vederea utilizării corecte a unei periute electrice este important, în vederea obținerii unor rezultate superioare periajului manual. Se aleg perii de dinți cu capul rotunjit, care vor fi utilizate în asociere cu paste de dinți minim abrazive, periuta umezindu-se înaintea utilizării. Pasta de dinți utilizată va fi în cantitate mică și se întinde pe dinți înainte de pornirea periutei, pentru a preveni împrăștierea. Presiunea aplicată va fi minimă, poziția periutei schimbându-se, pentru a curăța complet fiecare suprafață dentară și gingia adiacentă. Există periute prevăzute cu senzori care avertizează când presiunea asupra gingiei este prea mare. În cazul existenței retracțiilor gingivale sau a restaurărilor protetice fixe (RPF) cu

componentă acrilică se va acorda o atenție sporită acestor zone. Timpul alocat periajului nu va depăși 2 minute, unele periute semnalizând scurgerea acestui interval de timp.

Avantajele oferite de periajul electric sunt:

- periaj mai eficient la nivelul suprafețelor interdentare
- lezare minimă a părților moi
- abraziere minimă
- timp redus de periaj.

Periile electrice din seria *Philips Sonicare Protective Clean* folosesc tehnologia sonică, care mobilizează apa în spațiile interdentare și înlătură placa bacteriană, cu până la 62.000 de mișcări de periere pe minut. Dispun de un senzor de presiune, care vibrează în timpul periajului, pentru a avertiza la aplicarea unei presiuni prea mari. Măsoară durata de 2 minute, recomandată pentru periajul dinților.

Cele mai moderne variante de perii de dinți electrice sunt cele cu aplicație pe telefonul mobil.

Pentru a facilita acțiunea de periere a dinților au fost puse pe piață diverse tipuri de dozatoare de pastă de dinți și suporturi pentru periute, unele dintre ele cu funcție de sterilizare cu lumină UV.

Recent au apărut pe piață periile de dinți cu ionizare integrată, care nu necesită utilizarea unei paste de dinți. Produse în Japonia, de către compania Ionic Corporation, periile *Ionickiss*, cu capete interschimbabile, generează ioni negativi, care perturbă legătura plăcii bacteriene de dinte, fiind cu 48% mai eficiente decât periajul manual. Dispun de cronometru și două moduri de curățare: Clean și GumCare. Varianta portabilă, *Ionpa Travel*, cu baterie, pentru călătorie, are un design mai compact.

### **3.9 MIJLOACE SUPLIMENTARE DE ÎNDEPĂRTARE A PLĂCII BACTERIENE**

Prin utilizarea periilor de dinți convenționale placa bacteriană interproximală nu poate fi îndepărtată eficient, de aceea la adult cariile se localizează predominant interproximal. Alegerea tipului de igienizare interproximală depinde de mărimea acestor spații și de gradul de retracție a gingiei interdentare.

Mijloacele utilizate în scopul îndepărtării plăcii bacteriene din aceste zone sunt:

- perii de dinți pentru igienizarea spațiilor interdentare și a aparatelor ortodontice, de formă cilindrică sau conică, cu diverse forme de mâner



Figura 18. Perii interdentare.

- scobitori cu 3 muchii, de unică folosință, confecționate din lemn moale sau plastic

- mătasea (ața) dentară (dental floss): poate fi îmbibată cu substanțe astringente sau fluoruri și poate fi cerată, necerată, superfloss, dentotapes și se prezintă sub diverse forme: role, fixată pe un suport special etc.

- dușul bucal ce îmbunătățește eficiența igienei în zonele greu accesibile. O variantă este cel cu generator de ozon, ce are ca efecte dezinfectarea cavității bucale și stimularea proceselor regenerative a plăgilor mucoase.

Dușul bucal *Oral-B OxyJet* curăță cu microbule: aer și apă presurizate pentru a forma microbule care îndepărtează placa bacteriană, permite selecția facilă dintre flux rotativ și drept, fiind comercializat în ser cu periuța de dinți electrică *Oral-B Pro*, ce dezvoltă 40.000 rotații/minut.





Figura 19. Scobitori cu 3 muchii și ață dentară.

Pentru facilitarea unei bune igiene orale în timpul deplasărilor, producătorii comercializează travel kit-uri, formate dintr-o perie de dinți, de multe ori cu un design special și variante miniaturizate de pastă de dinți, apă de gură și ață dentară.

### 3.10 SUBSTITUENȚI SALIVARI

Hiposalialia și xerostomia au cauze multiple: afecțiuni ale glandelor salivare, administrarea de medicamente, afecțiuni generale etc. În aceste cazuri pacientul este predispus la apariția cariilor, a bolii parodontale și nu numai, de aceea aceste cazuri trebuie tratate.

Substituenții salivari (saliva artificială) sunt produse comerciale pe bază de carboximetilceluloză și mucină. Alte ingrediente sunt: clorura de potasiu, clorura de sodiu, clorura de magneziu, clorura de calciu, fluorura de sodiu, ortofosfatul de potasiu, sorbitolul, benzoatul de sodiu, acidul citric, acidul ascorbic, esența de



lamâie. Aceste produse asigură exclusiv un tratament simptomatic și se comercializează sub formă de spray sau gel, fiind utilizate de câte ori pacientul simte nevoia.

### 3.11 AGENȚI REMINERALIZANȚI

Remineralizarea smalțului se poate realiza în scop preventiv sau curativ, pentru tratamentul leziunilor carioase incipiente, necavitare/pete albe la nivelul smalțului. În acest scop, pe lângă produsele pe bază de fluor se pot utiliza cu succes și produsele pe bază de ACP-CPP (fosfat de calciu amorf stabilizat cu cazein-fosfopeptidă, derivată din cazeina din lapte).

Un astfel de produs, eficient în stimularea fluxului salivar, în același timp restaurând echilibrul mineral la nivelul smalțului, este crema dentară protectoare cu triplu efect *GC Tooth Mousse*. Este o cremă topică pe bază de apă, care se aplică în cavitatea bucală și furnizează Recaldent (cazein- fosfopeptidă, derivată din cazeina din lapte ce transportă ionii de calciu și fosfat sub formă de fosfat de calciu amorf, care sunt eliberați la nivelul suprafeței dentare), cu rol în restaurarea echilibrului mineral în mediul bucal, prin furnizarea unei concentrații crescute de ioni de calciu și fosfați.

Acționează rapid, în 2-5 minute și se găsește în diferite arome, sub formă de tub sau ambalaj unidoză. Este eficientă și după tratamente de albire, detartraj, precum și pentru reducerea hipersensibilității dentinare. În scop preventiv, se indică pentru pacienții cu susceptibilitate crescută la carie. Deasemenea este indicată în cazul leziunilor carioase incipiente, necavitare, realizând remineralizarea lor. Este eficientă în cazul pacienților vârstnici, a sportivilor (predispuși la deshidratare), a pacienților ce urmează tratamente de chimio sau radioterapie. Poate fi utilizată în gutiere sau prin aplicare pe suprafața dintelui, cu periuțe interproximale sau aplicatoare speciale.



Figura 20. GC Tooth Mousse, ambalaj unidoză.

## **CAPITOLUL 4**

### **MATERIALE PENTRU TRATAMENTUL PLĂGII DENTINARE ȘI COFAJ PULPAR (DIRECT ȘI INDIRECT)**

#### **4.1 GENERALITĂȚI**

Restaurarea dintelui și păstrarea vitalității pulpare sunt principalele obiective ale tratamentului restaurator.

În urma preparării unei cavități sau a unui bont dentar rezultă o plagă dentinară care este caracterizată de faptul că este nesângerândă, dureroasă și infectată.

În unele cazuri, pentru a se evita expunerea pulpei, se preferă ca dentina afectată de procesul carios să nu fie îndepărtată în totalitate-coafaj indirect.

Tratamentul plăgii dentinare/coafajul indirect urmărește protecția suprafeței dentinare și a pulpei față de iritanții din mediul bucal și materialele de restaurare și câteodată stimularea neodontinogenezei. Se realizează cu ajutorul linerilor și bazelor.

Expunerea pulpei poate fi consecința unei carii adânci sau traumei mecanice/iatrogenice, cauzând durere și ducând la infectarea pulpei.

Coafajul direct, ca alternativă la tratamentul endodontic se ia în calcul în cazul absenței simptomelor de pulpită/necroză pulpară, confirmat radiografic de absența unui proces periapical. Se realizează cu ajutorul unor agenți terapeutici specifici.

Obiectivele finale sunt menținerea vitalității pulpare, sigilarea canaliculilor dentinari și stimularea depunerii de dentină prin neodontinogeneză. Succesul menținerii vitalității pulpare este direct legat de etanșeitatea restaurării coronare.

Protecția pulpei constă în:

- protecție chimică
- protecție electrică
- protecție termică
- protecție fizică/mecanică
- protecție față de microorganisme/medicație pulpară dacă este cazul.

Protecția chimică constă în crearea unei bariere protectoare față de potențialii iritanți chimici conținuți de unele materiale de restaurare. Situația devine mai complicată în cazul în care însuși cimentul utilizat pentru protecție conține astfel de iritanți. Astfel că unele cimenturi se indică doar pentru utilizarea în cavități superficiale și medii, fiind contraindicate în cavitățile profunde.

Protecția electrică se referă la prevenirea apariției unui curent galvanic, care poate produce durere sau fenomene de coroziune atunci când două metale diferite vin în contact.

Protecția termică constă în crearea unei bariere în calea modificărilor bruște de temperatură care ar putea afecta pulpa. Protecția termică este necesară în special atunci când restaurarea este metalică, de ex. în cazul amalgamului de argint și este importantă în cazul cavităților profunde, în care caz stratul de dentină reziduală este subțire și nu poate genera efectul protector necesar pentru pulpa.

Protecția fizică/mecanică se referă la redistribuirea forțelor ocluzale care se exercită asupra restaurării, realizând o bază fermă, rigidă, care va susține în mod adecvat restaurarea.

Coafajul pulpar constă în aplicarea unuia sau mai multor straturi de material, în funcție de necesitate.

Necesitatea protecției pulpare variază în funcție de extinderea și localizarea cavității și de materialul restaurator utilizat. Adâncimea cavității, care determină grosimea stratului de dentină reziduală este un factor important în determinarea tipului de protecție pulpară. Un alt factor determinant este materialul de restaurare, unele materiale neputând fi aplicate direct într-o cavitate proaspăt preparată.

Materialul de protecție pulpară trebuie să fie compatibil cu materialul de restaurare, astfel constituenții din materialul de protecție pulpară nu trebuie să interfereze cu caracteristicile de priză sau proprietățile materialului de restaurare.

Datorită proximității cu țesutul pulpar, materialele pentru coafaj trebuie:

- să fie netoxice și biocompatibile
- să realizeze o sigilare de calitate superioară, pentru a minimaliza infiltrarea
- să elibereze fluor
- să se lege de dentină și materialul de restaurare
- să aibă solubilitate scăzută
- să fie stabile dimensional
- să fie bactericide sau bacteriostatice
- să aibă rezistență adecvată la compresiune
- să fie radioopace, pentru a permite controlul radiologic.

Niciunul dintre materialele pentru coafaj nu îndeplinește toate aceste criterii, deci selecția se face în funcție de condițiile clinice.

Linerii sunt materiale care se aplică în strat subțire și care protejează pulpa de reacții reziduale din materialul restaurativ, precum și de o eventuală infiltrare marginală. Ei izolează electric, chimic, într-o oarecare măsură termic (doar linerii cimenturi) și în unele cazuri asigură medicația pulpară. Pentru ca un liner să ofere și o protecție termică este necesar ca stratul de dentină restantă să fie de aprox. 2 mm.

Lacurile, varnish-urile sau linerii soluție sunt rășini naturale sau sintetice dizolvate într-un solvent volatil, aplicându-se într-o peliculă subțire de 2-5  $\mu\text{m}$ .

Linerii-suspensie sunt pe bază de apă, componenții activi găsindu-se sub formă de suspensie, grosimea aplicării, după evaporarea apei, fiind de 20-25  $\mu\text{m}$ .

Linerii cimenturi se aplică într-o grosime de 0,2-1 mm.

Bazele au grosimea de 1-2 mm și se utilizează în principal pentru izolare termică și mecanică, prin distribuirea forțelor transmise de restaurare spre dentina subiacentă. Rolul obturației de bază este de a înlocui dentina pierdută în urma preparării cavității. Gradul de izolare termică oferit de o bază este direct proporțional cu grosimea acesteia.

Linerii și bazele se pot combina la aceeași restaurare, în funcție de situația clinică.

## 4.2 LACURI

Lacurile (varnish-urile) sunt soluții de rășini naturale (copal, colofoniu, nitroceluloză), sau sintetice dizolvate în solvenți organici (clorofom, acetonă, eter, alcool, benzen, toluen etc.) la care se pot adăuga agenți terapeutici ca timol, fluoruri etc. Se mai numesc lineri-soluție.

Lacurile sunt materiale de izolare care obliterează canaliculele dentinare deschise și izolează chimic. Ele se aplică pe pereții cavităților în strat unic sau dublu, diminuând sensibilitatea postoperatorie. Se mai pot aplica pe bonturile dentare și pe zonele de dentină expusă de la nivelul coletelor dentare sensibile. Evaporarea solventului se produce în 8-10 secunde.

Lacurile reduc, dar nu elimină complet trecerea spre dentina subiacentă a unor compuși toxici conținuți în unele cimenturi, ameliorează etanșeitarea restaurărilor metalice și previn pătrunderea mercurului și a ionilor metalici din amalgam.

Lacurile sunt incompatibile cu materialele compozite, ele fiind dizolvate de monomeri și nu se aplică sub CIS deoarece influențează negativ adeziunea acestora.



Figura 21. Varnish cu fluor.

### Mod de utilizare

Se aplică în cavitate cu pensule de dimensiuni mici sau bulete de vată. Primul strat se usucă cu un jet fin de aer, apoi se aplică cel de-al doilea strat, cu o altă pensulă. Flacoanele trebuie închise imediat după utilizare, pentru a se evita evaporarea solventului și îngroșarea soluției. Majoritatea producătorilor livrează separat și un flacon cu solvent, pentru corectarea periodică a vâscozității produsului.

## 4.3 LINERI SUSPENSII

Linerii suspensii se utilizează ca material pentru cofaj direct și indirect, pentru a împiedica pasajul către pulpă al diverșilor compuși iritanți prezenți în materialele restaurative, pentru a reduce sensibilitatea plăgii dentinare proaspăt preparate și pentru stimularea neodentinogenezei. Contribuie la izolarea termică. Datorită faptului că sunt solubili în lichidul bucal nu se vor aplica pe marginile cavității.

Conțin pulbere de hidroxid de calciu și adaosuri de solvenți organici volatili, la care se pot adăuga agenți antibacterieni de tipul diiodotimol, fluor. Pentru creșterea vâscozității se poate adăuga metilceluloză.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid.

Mod de utilizare- se aplică un film subțire pe dentină, după care se usucă ușor 15-30 secunde.

## 4.4 LINERI CIMENTURI

Pentru a elimina principalul dezavantaj al linerilor-suspensii, și anume lipsa de rigiditate după evaporarea solventului, se utilizează materiale care în faza finală devin rigide: cimenturi pe bază de hidroxid de calciu (CaOH), cimenturi zinc oxid eugenol (ZOE), CIS, CIMR/COMP și cimenturi pe bază de calciu-silicat.

Linerii cimenturi oferă protecție termică, electrică, mecanică și medicație pulpară.



Figura 22. Ciment compomer (liner/bază).

### Cimenturi pe bază de hidroxid de calciu

- se utilizează în cavitățile medii și profunde pentru favorizarea fenomenelor reparatorii pulpare și formarea de dentină reacțională (neodentinogeneză) și ca

medicație pulpară, datorită proprietăților antimicrobiene, cu rol analgic sau desensibilizant

- au toxicitate scăzută și asigură o rată crescută de succes terapeutic
- principalul dezavantaj este dat de rezistența scăzută la compresiune, necesitând utilizarea unei baze pentru asigurarea unei rezistențe adecvate sub materialul restaurativ
- au o solubilitate crescută, ele putând fi dizolvate de limfa dentinară, volumul lor diminuând în timp.

*Cimenturile pe bază de hidroxid de calciu clasice* se prezintă sub formă de sistem bicomponent, pastă-pastă. Pentru a asigura o izolare termică corespunzătoare stratul de ciment trebuie să aibă o grosime de 0,5 mm. Se utilizează pentru coafaj direct și indirect

PH-ul lor este alcalin și pot neutraliza excesul de acid al cimentului fosfat de zinc (FOZ), când acesta este utilizat ca obturație de bază, la o grosime suficientă a stratului de hidroxid de calciu. Când stratul de hidroxid de calciu este subțire, el poate fi consumat în totalitate de către cimentul FOZ, de aceea unii autori recomandă plasarea unui strat intermediar de varnish, dacă se decide utilizarea celor două materiale în cadrul aceleiași restaurări.

#### Mod de utilizare

Se amestecă, de obicei cu ajutorul instrumentului cu care vor fi aplicate în cavitate (fuloar pentru ciment), cantități egale din cele două paste. Dacă se fac mai multe aplicări, capătul activ al instrumentului trebuie șters de resturile de material restante, în caz contrar noua cantitate de material va adera la instrument, îngreunând plasarea sa în cavitate. Priza are loc după 2,5-5,5 minute.



Figura 23. Ciment pe bază de hidroxid de calciu.

*Cimenturile fotopolimerizabile pe bază de hidroxid de calciu* se prezintă în sistem monocomponent, au în compoziție un fotoinițiator, au rezistență crescută comparativ cu cele autopolimerizabile și stimulează neodentinogeneza.

Indicații:

- coafaj indirect
- bază sub toate tipurile de materialele de obturație.

### **Cimenturi ZOE**

Cimenturile ZOE utilizate ca lineri sunt nemodificate, tip IV. Se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă. Ele nu se utilizează în asociere cu lineri pe bază de hidroxid de calciu (eugenolul chelatează ionii de calciu) și nici în asociere cu RDC, deoarece inhibă reacția de polimerizare.

### **Cimenturi ionomer de sticlă**

Linerii-ionomeri sunt de două tipuri:

*CIS convenționale tip III*, se prezintă sub formă de sistem bicomponent pulbere-lichid, autopolimerizabile. Ca lineri, se utilizează sub un alt material restaurator, pentru a izola pulpa de variațiile termice și pentru a sigila canaliculii dentinari.

*CIMR* sunt fotopolimerizabile și se prezintă sub formă de:

- sistem bicomponent pulbere-lichid
- sistem bicomponent pastă-pastă
- sistem monocomponent, pastă

### **Cimenturi pe bază de calciu-silicat**

*TheraCal (Bisco)* este un ciment care conține dicalciu și tricalciu silicat și 43% rășini, este ambalat în seringă, fotopolimerizabil. Inițial a fost luat în considerare ca material pentru coafaj direct, dar datorită toxicității crescute și răspunsului inflamator pulpar, momentan indicațiile se rezumă la coafaj indirect.

## **4.5 BAZE**

Obturațiile de bază se aplică într-o grosime de 1,5-2 mm, având rolul de protecție chimică și termică a pulpei și de a oferi suport mecanic restaurării supraiacente, cu alte cuvinte de a înlocui dentina pierdută în urma preparării cavității. Rolul izolator termic al unei baze este direct proporțional cu grosimea acesteia.

Caracteristici:

- rezistență corespunzătoare
- compatibilitate cu țesuturile dentare și materialele de restaurare
- neiritante pentru pulpă
- ușor de manipulat

- timp de priză adecvat (să permită inserarea imediată a materialului de restaurare)

Ca bază pot fi utilizate: FOZ, ZOE modificate cu polimeri, ciment policarboxilat de zinc (PCZ), CIS, CIMR, COMP. Acestea se prepară în consistențe mai crescute (raport pulbere-lichid mai mare) decât linerii ce au la bază aceleași materiale.

Bazele de ZOE, PCZ, CIS, CIMR/COMP realizează o foarte bună protecție chimică, aspect îndoielnic în cazul FOZ.

Alegerea materialului de bază este influențată de clasa cavitații, profunzimea ei și de tipul de material de restaurare utilizat.

### **Cimenturi FOZ**

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, pulberea conține oxid de zinc, oxid de magneziu, oxid de aluminiu, oxid de siliciu, fluorură de calciu, iar lichidul conține acid ortofosforic, apă, aluminiu, zinc.

Utilizări ale cimenturilor FOZ:

- pentru fixarea RPF
- pentru obturații de bază
- pentru fixarea fragmentelor modelelor de lucru fracturate.

Clasificare:

Tipul I- pentru cimentare

Tipul II- pentru celelalte utilizări.

Pulberea, la rândul ei se prezintă în 2 variante:

- cu granulație foarte fină- pentru cimentare
- cu granulație medie- pentru celelalte utilizări.

Fiecare variantă se prezintă în 2 clase:

Clasa I- cu priză rapidă

Clasa II- cu priză normală.

Indicații:

- obturații de bază în cavități de adâncime medie
- obturații de bază în cavități profunde, cu protecție pulpo-dentinară prealabilă
- restaurări la dinții temporari
- căptușirea pereților subțiri și nesușinuți
- refacerea fundului cavitații la dinții depulpați
- cimentarea RPF.



Se caracterizează prin opacitate, contracția de priză este neglijabilă în cazul cimentărilor, conductivitatea termică este redusă, fiind un bun izolator pentru restaurările metalice, conductivitatea electrică în mediu umed dă posibilitatea ca zincul să treacă în soluție, astfel cimentul pierzând o parte din rolul izolant, ducând la alterări ale închiderii marginale. Duritatea este puțin mai mică decât cea a dentinei, rezistența la compresiune bună, nu sunt aderente la țesuturile dure dentare și nici la materialele protetice sau de restaurare.

Imediat după malaxare pH-ul este foarte acid- 2,14, după 5 minute ajungând la 2,55, după o oră la 4,34, iar după 24 de ore la 5,5. PH-ul este mai mic la amestecurile fluide. Aciditatea inițială este nocivă pentru pulpă, însă acțiunea sa necrozantă este rară.

Coroziunea poate duce la înnegrire.

Poate reacționa cu dioxidul de carbon atmosferic, deci flaconul cu pulbere trebuie bine închis.

Cimenturile FOZ se prezintă în sistem bicomponent pulbere/lichid.

Tehnică de lucru

Prepararea poate fi:

- manuală, pentru sistemele ambalate în flacoane- unul pentru pulbere și celălalt, prevăzut cu picurător, pentru lichid
- mecanică în cazul cimenturilor predozate.

Prin malaxare se obține o masă de consistență smântânoasă-cremoasă, pentru cimentare și chitoasă pentru obturații de bază.

Reacția de priză este exotermă.

Preparare manuală

După agitarea flaconului de pulbere, pentru omogenizare, se prelevează cu dozatorul cantitatea necesară și se depune pe plăcuța de sticlă (fața rugoasă). Plăcuța de sticlă se răcește în prealabil la o temperatură de 18-24°C. Cantitatea de pulbere se divide în 4-6 porții, iar lichidul se picură. Se recomandă încorporarea unei cantități cât mai mari de pulbere la o cantitate dată de lichid, pentru a obține proprietăți optime ale cimentului întărit. Prepararea se începe cu încorporarea unor cantități mici de pulbere în lichid, astfel încât cantitatea de căldură degajată să fie mică și să fie disipată ușor. În acest scop suprafața pe care se prepară cimentul trebuie extinsă la aprox. 3 cm. Se adăunează succesiv câte o grămăjoară de pulbere la aprox.10-20 secunde. La începutul preparării se încorporează cantități mici de pulbere, în caz contrar temperatura de reacție atingând valori ce determină scurtarea timpului de priză la valori ce fac cimentul inutilizabil clinic. Aproximativ la mijlocul preparării se pot încorpora în amestec cantități mai mari de pulbere, în final încorporându-se din nou cantități mici, pentru a nu se depăși consistența finală dorită. Încorporarea pulberii în lichid nu se va face cu extremitatea spatulei cu care se amestecă.

Timpul de preparare este de 60-90 secunde, în funcție de produs. Dacă se dorește obținerea unui timp de lucru mai lung se va utiliza o plăcuță de sticlă menținută în prealabil la frigider (4-6°C) sau congelator (-10°C).

Nu se va folosi ultima cincime din flaconul de lichid și nici lichidele cu depunere cristalină. Dacă la amestecare se produce efervescență și apar grunji, pulberea nu va mai fi folosită.

#### Preparare mecanică

Se adresează sistemelor capsulate și seringilor cu compartimente separate.

Sistemele capsulate conțin pulberea și lichidul predozate, aflate în două compartimente separate printr-o membrană care se sparge înaintea malaxării, prin presare în axul longitudinal al capsulei.

Malaxarea mecanică se face în aparate de tipul amalgamatoarelor mecanice, timp de aprox. 10 secunde.



Figura 24. Ciment FOZ.

#### Cimenturi ZOE

ZOE tip III, pentru utilizare ca bază, se prezintă cel mai frecvent sub formă de sistem bicomponent pulbere-lichid, pulberea conținând oxidul de zinc (ZnO), iar lichidul eugenolul.

Amestecul pulberii cu lichidul se face pe plăcuțe de sticlă rugoase sau pe folii de hârtie cerată. În prealabil flaconul de pulbere va fi agitat. Raportul pulbere/lichid este de 4/1-6/1. Se încorporează treptat mici cantități de pulbere în lichid cu o spatulă metalică, până la obținerea consistenței dorite. Spatularea durează cel puțin 60 secunde. Pentru bază se utilizează ZOE de consistență chitoasă.

Timpul de priză diferă, existând produse cu priză normală și cu priză rapidă.



Figura 25. Pulbere de ZnO și eugenol.

### *Cimenturi ZOE modificate cu polimeri*

Cimenturile ZOE modificate cu polimeri se prezintă în sistem bicomponent pulbere/lichid, componentelor de bază adăugându-li-se polimeri rigizi ca: polimetil metacrilat (PMMA), polistiren, policarbonați. Mai pot conține acceleratori de priză sau agenți antimicrobieni.

Proprietățile mecanice ale cimenturilor ZOE modificate se situează între cimenturile ZOE clasice și cimenturile FOZ.

### **Cimenturi policarboxilat de zinc**

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, pulberea nu diferă de cea a cimenturilor FOZ, însă lichidul este reprezentat de o soluție de acid policarboxilic. Există și cimenturi policarboxilat armate, de obicei cu umpluturi anorganice.

Clasificare:

Tipul I- pentru fixare

Tipul II- pentru obturații de bază și alte utilizări.

Tipul II se indică pentru obturații de bază, ca liner, pentru obturații de canal și refaceri de bonturi.

Cimenturile PCZ au capacitatea de a adera la țesuturile dure dentare și la diferite metale și alte suporturi. Biocompatibilitatea lor este bună.

Tehnică de lucru

Dozarea pulberii și a lichidului se face conform indicațiilor producătorului. La început se încorporează 90% din pulbere și se amestecă 30-60 secunde, în funcție de produs. Cantitatea de pulbere rămasă se adaugă în final pentru reglarea consistenței. Cimentul trebuie utilizat imediat deoarece timpul de manipulare este scurt și nu mai poate fi utilizat când suprafața sa devine mată și are tendința de a se

trage în fire. Spatula cu care s-a realizat amestecul se va curăța înainte de întărirea cimentului.



Figura 26. Ciment PCZ.

### **Cimenturi ionomer de sticlă și cimenturi ionomer de sticlă modificate cu rășini**

În cazul utilizării CIS sau CIMR ca bază, materialul va înlocui stratul de dentină, iar smalțul va fi înlocuit de o RDC.

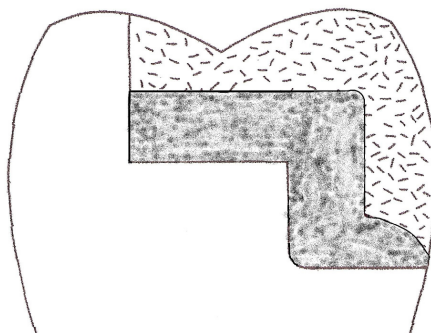


Figura 27. Tehnica sandwich în restaurarea unei cavități de clasa a II-a, care combină caracteristicile adezive ale CIS cu cele de rezistență și fizionomie ale compozitului.

În cazul CIS este necesară demineralizarea acestora, concomitent cu a smalțului, pentru 15 secunde, după care se aplică bondingul. În cazul CIMR nu este necesar gravajul acid.

Majoritatea produselor comerciale se indică în scopul utilizării ca liner/bază.

## **4.6 MATERIALE PENTRU COAJAJ DIRECT**

Coafajul direct urmărește vindecarea pulpară utilizând materiale bioactive care facilitează capacitatea regenerativă a țesutului pulpar și stimulează neodontinogeneza.

În acest scop se folosesc cimenturile pe bază de hidroxid de calciu, care sunt utilizate ca agenți remineralizanți pentru coafaj direct încă din 1930 și cimenturile pe bază de calciu-silicat, mai recent apărute.

*Cimenturile MTA* (mineral trioxid agregat) conțin dicalciu și tricalciu silicat și fac priză în prezența umezelii. Inițial utilizate pentru tratament și obturații de canal (cimentul Portland), ulterior și-au extins domeniul de utilizare ca materiale pentru coafaj direct și indirect. Au proprietăți fizico-mecanice adecvate, prezintă biocompatibilitate bună și timp lung de priză, care este un dezavantaj.

*Biodentine* (Septodont) se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, încapsulat, timp de priză 12 minute.

Pulberea conține tricalciu silicat, dicalciu silicat, carbonat de calciu, oxid de zirconiu și oxid de fier, iar lichidul apă, accelerator de priză și un agent plasticizant.

*BioAggregate* (Verio Dental) este primul ciment cu nanoparticule, pe bază de tricalciu silicat și dicalciu silicat și se prezintă în sistem bicomponent.

#### 4.7 AGENȚI DE DESENSIBILIZARE A DENTINEI

Sensibilitatea dentinară apare în urma expunerii canaliculelor dentinare la diverși stimuli: mecanici, termici, chimici. Canaliculele dentinare sunt menținute expuse de igiena deficitară, uzura smalțului, eroziunea cervicală, expunerea la acizi și retractia gingivală.

Tratamentul hipersensibilității dentinare se poate face prin:

- desensibilizare cu ajutorul pastelor de dinți terapeutice
- obliterarea canaliculilor dentinari prin acoperirea zonei respective cu un lambou gingival, realizarea unei obturații corespunzătoare cazului clinic, acoperirea dentinei expuse cu un adeziv dentinar sau obstruarea canaliculilor în profunzime cu ajutorul produselor specifice (soluții sau geluri).

Acestea conțin ioni sau săruri care precipită în interiorul canaliculelor dentinare. În funcție de produs, ele conțin: fluorură de staniu, fluorură de sodiu, acid fluorhidric, ioni de oxalat, ioni de stronțiu, glutaraldehidă, metacrilat de metil, triclosan- cu acțiune antimicrobiană.

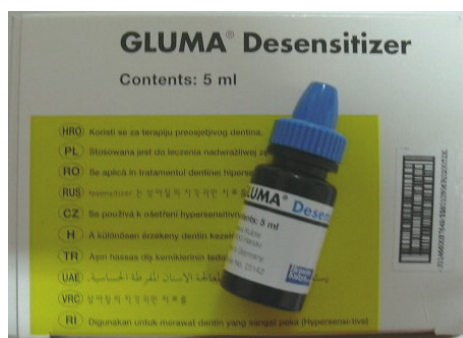


Figura 28. Desensibilizant dentinar.

## **CAPITOLUL 5**

### **MATERIALE DE RESTAURARE CORONARĂ.** **AMALGAMUL DE ARGINT**

#### **5.1 GENERALITĂȚI**

Amalgamele moderne se utilizează pentru restaurarea dinților laterali de peste 150 de ani. În ultimii ani amalgamele au pierdut teren în favoarea materialelor de restaurare fizionomice, dar ele reprezintă și la ora actuală o alternativă, ce-i drept foarte puțin utilizată, relativ ieftină și eficientă în restaurarea leziunilor coronare ale dinților posteriori.

Amalgamele sunt aliaje ale mercurului cu unul sau mai multe metale, și anume argint, staniu, cupru și zinc.

Mercurul se află în stare lichidă la temperatura camerei și, prin amestecare cu aliajul permite obținerea unui material a cărui consistență permite condensarea în cavitate. În urma prizei rezultă o masă rezistentă, de culoare gri-argintie. Datorită culorii indicațiile se limitează la cazurile unde aspectul fizionomic nu este de importanță majoră.

Clasificare:

- aliaje ternare- conțin argint, staniu și cupru
- aliaje cuaternare- conțin argint, staniu, cupru și zinc

Avantaje:

- proprietăți mecanice foarte bune, rata uzurii fiind similară cu cea a smalțului
- producții de coroziune ce se acumulează la interfața obturație-perete și margine a cavității îmbunătățesc închiderea marginală
- cel mai mic preț de cost dintre toate materialele de restaurare.

Dezavantaje:

- diferența mare de culoare față de smalț
- lipsa adeziunii, necesitând prepararea de cavități retentive
- efectul nociv al mercurului din compoziție
- bun conducător de electricitate, necesitând protecție pulpară
- risc crescut de fractură.

Cauzele principale ale eșecului obturațiilor din amalgam sunt fractura în masă a restaurării, coroziunea excesivă și fracturarea marginilor, durerea postoperatorie, cariile secundare marginale, fracturarea pereților preparației.

## 5.2 COMPOZIȚIE

Mercurul utilizat pentru prepararea amalgamului dentar este purificat prin distilare, astfel fiind eliminate impuritățile care ar putea avea efect negativ asupra caracteristicilor de priză și asupra proprietăților mecanice ale materialului după priză. Compoziția pulberii este controlată de standarde ISO.

Metal	Limite pentru aliajele convenționale (până în 1986)	Limite curente
Argint	65 (min)	40 (min)
Staniu	29 (max)	32 (max)
Cupru	6 (max)	30 (max)
Zinc	2 (max)	2 (max)
Mercur	3 (max)	3 (max)

Tabel 4. Compoziția aliajelor pentru amalgame dentare (greutate %), conform standardului ISO 1559.

Prin modificarea cantităților de Ag și Sn se urmărește obținerea preponderenței compusului  $Ag_3Sn$ , așa numita fază  $\gamma$  (gamma) ce intervine în procesul de amalgamare a mercurului.

Majoritatea pulberilor nu conțin mercur, există însă și produse ce conțin până la 3% mercur, așa-numitele aliaje pre-amalgamate, cu viteză de reacție crescută la amestecarea cu mercurul.

### Forme de prezentare

Aliajele pentru amalgam se prezintă sub formă de pilitură, particule sferice, sferoidale sau amestec de pilitură și particule sferice. Sunt ambalate în flacoane, unul pentru aliaj și unul pentru mercur sau predozate în capsule. Cantitățile de aliaj conținute în capsule sunt de 400, 600, 800 sau 1200 mg pulbere, împreună cu cantitățile corespunzătoare de mercur, alegerea capsulei făcându-se în funcție de mărimea cavitații de restaurat.

## 5.3 MANIPULARE

Amalgamul nu este un material aderent la structurile dentare, de aceea cavitățile trebuie preparate retentiv, asigurându-se astfel retenția mecanică a materialului în cavitate. Unghiurile interne trebuie să fie rotunjite, să nu existe pereți de smalț nesușinuți și să fie permis accesul instrumentelor pentru condensarea amalgamului. Întâlnirea între marginile cavitații și amalgam trebuie să se facă în unghi de  $90^\circ$ , datorită faptului că amalgamul, în strat subțire, este fragil. Este necesară bizotarea pragului gingival, în cazul cavităților de clasa a II-a. În cazul în care unul din pereții laterali lipsește, el va trebui înlocuit prin plasarea unei matrici metalice, ce va permite condensarea materialului și refacerea formei anatomice a dintelui.

Pentru obținerea unei restaurări din amalgam cu proprietăți optime este necesar să se respecte indicațiile fabricantului privind manipularea materialului.

Dozarea volumetrică este inexactă și subiectivă, ea fiind utilizată în cazul în care aliajul și mercurul sunt ambalate în recipiente, proporția aliaj-mercur variind între 5:8 și 10:8. În mod clasic triturarea se realizează cu ajutorul mojarului și pistilului, metodă folosită la ora actuală doar în cabinetele foarte slab dotate. Pistilul se antrenează într-o mișcare de rotație în contact cu pereții mojarului până se obține un amestec omogen și neted. Forța necesară realizării acestei manopere este una moderată. În vederea obținerii unor proprietăți optime trebuie controlată viteza de amestecare, forța exercitată de pistil asupra conținutului mojarului și timpul de triturare.

Amalgamatoarele mecanice sunt de două tipuri:

- amalgamatoare ce acționează prin dozarea mecanică a aliajului și mercurului din recipientele situate în partea superioară a amalgamatorului. Prin acționarea unui comutator de un anumit număr de ori se realizează dozarea aliajului și mercurului și se obține cantitatea dorită de aliaj

- amalgamatoare ce utilizează capsule predozate, amestecarea realizându-se prin agitarea capsulei fixate într-un suport tip clemă.

Capsulele predozate conțin aliajul și mercurul în compartimente separate printr-o membrană sau un disc. Unele capsule conțin în interior și mici pistile de plastic. Înainte de utilizare, membrana este ruptă prin comprimarea capsulei. Un alt tip de capsule conțin mercurul într-un mic recipient de plastic care se sparge odată cu începerea agitării capsulei în amalgamator (capsule autoactivabile).

Capsulele conțin cantități diferite de material și tipul de capsulă se selectează în funcție de mărimea cavității.

Timpul de triturare depinde de produs, fiind specificat în instrucțiunile de utilizare.

Amalgamatoarele dau posibilitatea reglării vitezei și timpului de triturare.

Un amalgam corect preparat are aspect mat-lucios și se separă de capsulă într-o singură masă. Amalgamele supratriturate se sfarmă ușor și inserarea în cavitate se face cu greu. Nu se recomandă optimizarea consistenței unui astfel de amalgam prin adăugarea de mercur. Amalgamele subtriturate tind să adere de capsulă, având consistență scăzută. Nu se recomandă stoarcerea aliajului.





Figura 29. Capsule predozate.

### Inserarea în cavitate

În momentul inserării amalgamul trebuie să fie suficient de plastic pentru a permite adaptarea intimă la pereții cavității.

Amalgamul se prelevează din mojar, capsulă sau recipientul special al amalgamatorului mecanic cu ajutorul mânușii de cauciuc, utilizarea acesteia fiind preferată pielii de căprioară.

Inserarea în cavitate se face cu portamalgame:

- fuloare pentru amalgam, cu un capăt activ zimțat, pentru transportul și inserarea aliajului și un capăt activ neted pentru condensare
- pistoale pentru amalgam, de diverse forme, prevăzute cu piston

Încărcarea porției de amalgam în portamalgam se face prin prelevarea ei sub presiune dintre cele 3 degete: mare, arătător și mediu care țin cantitatea de amalgam extrasă din amalgamator.

Amalgamul se introduce în prize repetate, fiecare cantitate fiind condensată înainte de introducerea următoarei prize. Condensarea se face cu capătul neted al fuloarului. Pentru început se utilizează fuloare mai mici, pentru ca introducerea și condensarea să se facă corect în toate unghiurile cavității, apoi se vor utiliza fuloare mai mari, de dimensiuni adecvate cavității respective.

Este important ca amalgamul să se introducă în cavitate imediat după preparare, în caz contrar va face parțial priză înainte de inserare, nemaiadaptându-se intim la pereții cavității. Nu trebuie depășit un interval de 3 minute între preparare și condensare.

Alternative ale condensării manuale sunt condensarea mecanică și condensarea cu ultrasunete, puțin utilizate.

Sculptarea oburației se realizează după priza inițială, care are loc rapid după condensare, utilizând instrumente speciale, ascuțite. După sculptare nu se mai intervine asupra obturației cel puțin 24 de ore, după care se face finisarea și lustruirea, cu scopul reducerii retenției de placă și obținerea unor suprafețe netede, mai rezistente la coroziune, precum și o aparență mai acceptabilă. În cazul

produselor cu priză rapidă, se poate interveni asupra restaurării la mai puțin timp după inserare. Neregularitățile grosiere se îndepărtează cu frezele speciale de finisat amalgam, la piesa de mână, iar lustruirea se face utilizând paste abrazive, împreună cu gumite sau periute, acționate mecanic.

#### **5.4 MERCURUL, FACTOR DE RISC ÎN CABINETUL DE MEDICINĂ DENTARĂ**

În România orice cabinet de medicină dentară și comerciant ce manipulează mercur trebuie să posede o autorizație specială.

În prezent, majoritatea medicilor dentiști folosesc alte tipuri de materiale pentru restaurare coronară, datorită toxicității mercurului, atât pentru pacient, cât și pentru personal.

Mercurul este absorbit în organism prin aparatul respirator, aparatul digestiv și piele (intactă sau cu leziuni). Efectele sale sunt cumulative, într-o perioadă dată de timp excretându-se doar cantități mici. Mercurul este absorbit mai ales în sistemul nervos central, rinichi și ficat.

O restaurare din amalgam conține între 120 și 570 mg de mercur, care este eliberat în timp, datorită acțiunii mai multor factori: salivă, acizi stomacali, alimente, temperaturi înalte și altele.

Medicul dentist, asistenta și pacientul (în mai mică măsură) sunt expuși vaporilor de mercur. Nivelul maxim admis al vaporilor de mercur în aer este de 0,05 mg/m<sup>3</sup>.

Vaporii de mercur sunt absorbiți zi de zi, pe parcursul întregii vieți, devenind o sursă „bogată” de toxicitate constantă.

Intoxicația cu mercur poate fi acută sau cronică, intoxicația cronică fiind un factor major de risc pentru personalul din cabinetul de medicină dentară, ea fiind consecința expunerii pe termen lung la concentrații reduse de vapori de mercur și ducând la tulburări neuro-psihiice. Pacienții nu sunt expuși acestui risc, deoarece ei petrec doar un timp limitat în cabinet.

Pentru a minimaliza riscul expunerii la acțiunea nocivă a vaporilor de mercur se recomandă:

- podeaua cabinetului să fie din gresie sau pardoseală profesională
- aerisirea frecventă a cabinetului
- depozitarea mercurului în recipiente bine închise și incasabile
- manipularea mercurului deasupra unor suprafețe ce pot fi ușor curățate în caz de nevoie
- curățarea imediată a mercurului vărsat accidental
- în timpul preparării mecanice capsulele să fie bine închise
- evitarea atingerii mercurului și amalgamului cu mâna neprotejată
- colectarea și depozitarea resturilor de amalgam în apă cu adaos de glicerină sau tiosulfat de sodiu
- sistemul de aspirare/evacuare a unitului să fie prevăzut cu filtru de particule

- evitarea supraîncălzirii mercurului sau amalgamului
- utilizarea spray-ului de apă și a aspiratorului la îndepărtarea și prelucrarea unei restaurări din amalgam
- evitarea condensării ultrasonice, ce determină degajarea de vapori de mercur
- determinarea anuală a nivelului de mercur în organism la personalul cabinetului
- determinarea periodică a nivelului vaporilor de mercur în cabinet
- efectuarea educației sanitare și igienice a personalului expus.

Hipersensibilitatea la mercur afectează aproximativ 3% din populație. Chiar la pacienții cu un număr mare de restaurări de amalgam, doza zilnică de mercur eliberată și potențial absorbită reprezintă doar 10% din încorporarea zilnică de mercur din alimente, apă și aer, la o persoană care nu este expusă profesional la mercur.

La data de 1 iulie 2018, Parlamentul European a decis interzicerea utilizării amalgamului dentar în cazul persoanelor sub 25 de ani, a femeilor însărcinate și celor care alăptează.

Cel mai probabil, în viitorul apropiat, amalgamul dentar va fi total scos din uz.

## **CAPITOLUL 6**

### **MATERIALE DE RESTAURARE CORONARĂ**

#### **CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ**

##### **6.1 GENERALITĂȚI**

Cimenturile ionomer de sticlă au apărut în anul 1971, dorindu-se a fi un material de restaurare adeziv și fizionomic. Se prezintă în sistem bicomponent, pulbere-lichid, cu dozare manuală sau predozate în capsule, sau sistem monocomponent, pastă, ambalate în seringi, pentru cele fotopolimerizabile (de fapt CIMR).

Prin definiție, CIS sunt materiale la care o reacție de tip acid-bază contribuie la procesul de priză.

Clasificare:

- tip I- pentru fixare, inclusiv în ortodonție
- tip II- pentru restaurări- fizionomice
  - armate cu metale
- tip III- lineri sau obturații de bază
- tip IV- sigilare
- tip - refacere de bonturi

Există și produse comerciale indicate pentru utilizare multiplă: restaurări, liner+bază, sigilare, refacere de bonturi.

Diferența dintre tipuri este dată de:

- dimensiunea particulelor de pulbere
- tipul poliacidului/copolimerilor
- aditivii din pulbere.

Indicații:

- fixarea RPF și aparatelor ortodontice
- restaurarea cavităților pe dinți permanenți și temporari și tratamentul eroziunilor de colet
  - sigilarea fisurilor și fosetelor
  - liner/bază
  - reetanșarea închiderii marginale a restaurărilor vechi.

##### **6.2 COMPOZIȚIE**

Materialul se obține prin amestecarea unei pulberi, ce conține sticla sodiu aluminosilicatică cu adaos fluorură de calciu și alți aditivi (fosfați), cu un lichid,

de obicei o soluție apoasă de acid polialchenoic (copolimer al acidului acrilic cu acidul maleic sau homopolimer al acidului poli-acrilic) la care se adaugă agenți chelatori (acid tartric) cu rol în optimizarea timpului de priză.

În unele cazuri acidul este înglobat, total sau parțial, în stare deshidratată, în pulbere, amestecul făcându-se cu apă sau, respectiv, o soluție apoasă diluată de acid tartric. Tipurile de CIS care se prepară prin amestec cu soluții apoase nu trebuie păstrate în frigider, deoarece ar putea fi indusă cristalizarea.

### Reacție de priză

Reacția de priză are mai multe etape. În prima fază poliacidul atacă suprafețele exterioare ale particulelor de sticlă, ducând la eliberarea de cationi:  $\text{Ca}^{2+}$  și  $\text{Al}^{3+}$ . În primele faze ale reacției de priză Ca este eliberat mai rapid și este responsabil de reacția cu poliacidul. Al este eliberat mai lent și este implicat în fazele mai avansate, sau stadiul doi al reacției de priză. După ce reacția de priză a avut loc, materialul se prezintă ca nuclee de sticlă prinse într-o matrice. Matricea este rezultatul reacției dintre poliacid și cationii de Ca și Al, cu formarea unei sări.

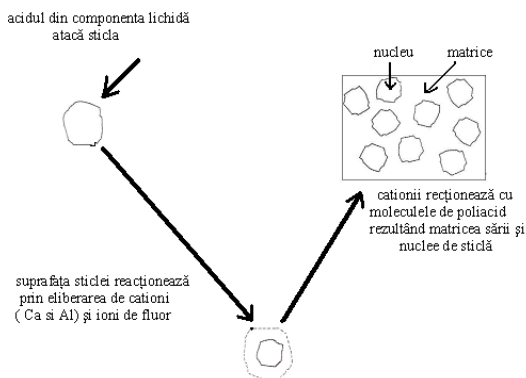


Figura 30. Ilustrare schematică a reacției de priză a CIS.

Acidul tartric acționează ca un reglator al timpului de priză, intervenind în eliberarea mai rapidă a ionilor de aluminiu și astfel în inițierea mai accelerată a fazei secundare de priză.

În prima parte a reacției de priză, materialul este foarte solubil, proprietățile fizice atingând valorile finale doar odată cu faza a doua a reacției de priză. Duritatea și transluciditatea cresc odată cu finalizarea prizei și maturarea materialului.

Datorită faptului că materialul proaspăt inserat în cavitate este susceptibil la desicare (pierdere de apă), restaurarea trebuie protejată, în această fază, prin acoperirea cu un lac (varnish) special destinat acestui scop.

Sunt disponibile două tipuri de varnish-uri: auto și fotopolimerizabile.

CIS cu priză rapidă, modificați prin eliminarea excesului de ioni de Ca, sunt rezistenți la acțiunea apei, la 4 minute de la malaxare.

### 6.3 PROPRIETĂȚI

Proprietățile CIS diferă în funcție de destinație, dar multe din cerințele pe care trebuie să le îndeplinească materialul sunt comune. Proprietățile depind de raportul pulbere-lichid și de timpul scurs de la prepararea cimentului, cu consecințe clinice importante.

CIS aderă chimic la smalț, dentină, metale acoperite de un strat superficial de oxizi. Datorită faptului că sunt hidrofile, aderă la structurile dure dentare chiar și în mediu umed, deci câmpul operator nu trebuie să fie perfect uscat. Adeziunea la dentină și cement este completată prin condiționare cu o soluție de acid poliacrilic, ce duce la creșterea gradului de aderență a materialului. Prin îndepărtarea smear-layer-ului, deschiderea canaliculilor dentinari și o demineralizare parțială, se obține o adeziune de tip micromecanic.

De obicei atunci când o restaurare din CIS cedează, acesta este materialul în sine, nu interfața cu dintele, la acest nivel rămânând de obicei ceva material.

Coeficientul de dilatare termică ( $13-16 \text{ ppm } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) este apropiat de cel al substanței dentare ( $8-11 \text{ ppm } ^\circ\text{C}^{-1}$ ), acest factor, împreună cu aderența la smalț și dentină ducând la prevenirea apariției microinfiltrației.

CIS sunt translucide, dar transluciditatea lor este inferioară celei a RDC, fiind influențată de opacitatea materialului de protecție pulpo-dentinară.

Modificarea cromaticii cauzează alterarea aspectului fizionomic al restaurărilor din CIS.

Rezistența la abraziere este scăzută imediat după inserare, dar crește odată cu maturarea, ea fiind considerată satisfăcătoare. Datorită fragilității crescute sunt contraindicați pentru restaurarea unghiurilor incizale. În mod ideal se vor evita marginile subțiri și terminațiile în lamă de cuțit atunci când se va realiza restaurarea cu CIS. De asemenea se contraindică pentru restaurări în zone supuse unor forțe ocluzale mari.

CIMR sunt mai rezistenți la fractură, aspectul fizionomic fiind de asemenea îmbunătățit, astfel că se indică și pentru restaurarea cavitațiilor de clasa a III-a, iar unele materiale, mai nou apărute, au o rezistență crescută, fiind indicate și pentru restaurarea cavitațiilor de clasa I și a II-a.

Placa bacteriană nu se depune pe suprafața restaurărilor din CIS. Streptococul mutans, factor patogen major al plăcii bacteriene nu este activ în prezența fluorului, făcându-le foarte bine tolerate de către țesuturile moi.

CIS eliberează fluor, sub forma a diferiți compuși. Eliberarea ionilor de fluor face posibil ca materialul să acționeze ca un rezervor de fluor. După încheierea prizei, matricea este capabilă să elibereze fluorul în mediul înconjurător sau să absoarbă fluor din mediul înconjurător, când concentrația acestuia este crescută, ca de ex. dintr-o pastă de dinți ce conține fluor, apă de gură, apă potabilă fluorurată, astfel nivelul fluorului din CIS este menținut la un nivel crescut. În mediu acid se eliberează fluor în cantitate mai mare, care duce la creșterea pH-ului local, cu rol tampon, protejând dintele de carie. Matricea de glassionomer, după finalizarea

reacției de priză, conține cantități semnificative de ioni de fluor care au o mobilitate crescută, nefiind implicați în formarea sării. Acești ioni difuzează la suprafața restaurării unde interacționează cu structurile dentare, înlocuind grupările hidroxii în structura apatitei, făcând-o mai rezistentă la atacul acid. Astfel se reduce susceptibilitatea la carie a substanței dentare înconjurătoare, CIS putând fi privit ca având un efect de fluorizare topică pe termen lung asupra substanței dentare cu care vine în contact.

Sunt materiale biocompatibile, în ciuda naturii lor acide și nu sunt nocive pentru organul pulpar datorită faptului că lanțurile acizilor utilizați sunt mari și imobile, prezintă afinitate față de ionii de calciu din structura dintelui și sunt acizi slabi.

Difuzibilitatea termică a glassionomerilor este apropiată de cea a dentinei, protejând pulpa de agresiunile de acest tip. Deși reacția de priză este exotermă, creșterea de 2-5°C ce apare nu produce modificări.

## 6.4 MANIPULARE

CIS în sistem bicomponent, pulbere lichid, cu dozare manuală, se prepară dintr-o pulbere și un lichid, acesta putând fi lichid special sau apă distilată, în funcție de produs. Dozarea se face în funcție de indicațiile producătorului, de obicei utilizându-se o măsură de pulbere la o picătură de lichid. Înainte de prelevarea pulberii se agită flaconul. Cantitatea de pulbere prelevată cu ajutorul dozatorului se depune pe blocul de hârtie lucioasă existent în trusă și se împarte în două părți egale. Se adaugă prima porție în toată cantitatea de lichid și se amestecă, urmând apoi încorporarea celei de-a doua porții. Pentru amestecare se va utiliza o spatulă din material plastic. Timpul total de preparare trebuie să fie de 30-60 secunde. Cimentul trebuie utilizat imediat, deoarece timpul de manipulare este de aprox. 2 minute la 23°C.

Ca și în cazul majorității cimenturilor dentare, proprietățile CIS sunt dependente într-un mod critic de proporția pulbere-lichid. Prepararea manuală la proporția optimă pulbere-lichid poate rezulta într-un material cu aparență uscată și prea fărâmicioasă, care nu este agreeată de majoritatea practicienilor. De aici apare tendința de a adăuga lichid în exces, pentru a se obține o consistență mai păstoasă, cu efecte nocive asupra proprietăților fizice ale materialului. Această problemă este depășită prin utilizarea materialului sub formă de capsule și malaxarea mecanică.

Mare parte din CIS pentru restaurare se prezintă sub formă de capsule, astfel proporțiile și priza sunt controlate, iar prepararea este rapidă.

În cazul sistemelor capsulate sunt necesare aparate de malaxat, precum și diferite dispozitive de activare și aplicare a capsulelor. Acestea trebuie malaxate mecanic 5-10 secunde sau în funcție de indicațiile producătorului. Activarea capsulei se face chiar înainte de malaxare.

Prepararea cavității se face cât mai conservativ, fiind posibilă păstrarea stratului de dentină afectat, în cazul cavităților adânci. Se vor evita marginile în

muchie de cuțit, acestea fiind cât mai netede posibil. Nu este necesară izolarea cu diga.

În vederea obținerii unei adeziuni maxime la substratul dentar dentina trebuie condiționată cu o soluție de acid poliacrilic 10-20%, realizându-se curățarea cavității de salivă, placă bacteriană etc. și reducându-se riscul sensibilității postoperatorii. Există și CIS care nu necesită condiționare.

Conditionerul se aplică cu o buletă de vată (10-20 secunde, în funcție de concentrație), se spală, se usucă fără a desica, aplicarea fiind controlată, datorită culorii contrastante.

În cazul restaurării unei eroziuni de colet, aceasta se va curăța în prealabil cu o perie rotativă și o pastă abrazivă.

În cazul cavităților proximale este necesară utilizarea unei matrici.

În timpul perioadei inițiale de priză (4-8 minute) nu se va acționa asupra restaurării, apoi ea va fi acoperită cu un varnish, care se aplică cu o buletă de vată sau periuță și se usucă, cele fotopolimerizabile se aplică și se fotopolimerizează 10 secunde.

Excesul de material nu va apare, dacă s-a utilizat corect matricea și modelarea ocluzală s-a făcut cu acuratețe. Dacă totuși există, excesele mari vor fi îndepărtate cu o freză de oțel la piesa de mână, cu viteză redusă sau cu freze diamantate fine, la turație moderată, sub spray de apă- aer.

Ajustarea ocluziei și finisarea finală se va face după finalizarea prizei, respectând indicațiile pentru fiecare produs în parte, apoi se va reacoperi cu varnish. În caz contrar duritatea și solubilitatea sunt influențate în mod negativ.

CIS se aplică direct în cavitatea preparată, fără a mai utiliza un liner, chiar dacă acea cavitate este adâncă.

În cazul cavităților profunde, se va îndepărta dentina infectată, cu instrumente de mână și se vor lăsa pe loc zonele de dentină afectată. În cazul unei bune închideri marginale, în timp va avea loc remineralizarea dentinei prin difuziunea ionilor de fluor.

Tehnica sandwich utilizează CIS ca bază sub RDC, înlocuind stratul de dentină. Compozitul se leagă micromecanic de CIS, prin gravarea acidă a acestuia și prin intermediul acestuia de dentină.

Una dintre cele mai interesante aplicații ale CIS este tehnica ART (atraumatic restorative treatment) reprezentată de tratarea dinților afectați de leziuni carioase prin îndepărtarea, cu instrumente de mână, a stratului de dentină afectată de carie, urmată de aplicarea CIS. Tehnica ART se indică cu precădere în cazul cavităților care implică o singură suprafață a dintelui, la copii, în cazul pacienților cu posibilități materiale limitate. CIS, datorită faptului că aderă la structurile dentare, se pretează pentru utilizare în cavități preparate conservativ.



## 6.5 TIPURI SPECIALE

În ultimele decenii, unul din obiectivele cercetătorilor în domeniul materialelor dentare a fost elaborarea unor noi materiale de reconstituire, care să înlocuiască amalgamul. Astfel au luat naștere cimenturile ionomere metalice și cimenturile ionomere condensabile+hibride.

### **Cimenturi ionomer de sticlă metalice**

Sunt cimenturi ionomer de sticlă cu adaos de particule de aliaje metalice, de obicei argint, în scopul îmbunătățirii rezistenței la uzură. Culoarea lor este gri, nefiind indicate pentru restaurări fizionomice. Au fost elaborate ca înlocuitoare ale amalgamului, însă rezistența la abraziere este similară cu a CIS convenționale. Acest tip de CIS, numite și „cermet”, au proprietăți mecanice inferioare amalgamelor și RDC de zonă posterioară, totuși ele pot fi utilizate cu succes în sigilări lărgite, reconstituiri de bonturi, reconstituiri la dinții temporari și pentru restaurări de durată la dinții permanenți în zona de sprijin.

### **Cimenturi ionomer de sticlă condensabile**

Din vasta familie a CIS s-au detașat CIS condensabile, a căror rezistență este mai bună decât a „cermet”. Datorită modificărilor în mărimea și distribuția particulelor constituente și a schimbării poliacidului utilizat, au proprietăți fizice mult îmbunătățite și o reacție de priză rapidă, duritate mai mare și rezistență la uzură în timp.

*Fuji IX GP Extra (GC)* este caracterizat prin rezistență mecanică și la abraziere, precum și durabilitatea restaurărilor în timp, fiind indicat pentru restaurarea dinților posteriori, cavități de clasa I, II, V, leziuni carioase radiculare, în stomatologia infantilă și stomatologia geriatrică, pentru refaceri de bonturi, ca bază utilizând tehnica sandwich.

Nu necesită condiționare (fiind aderent atât la smalț cât și la dentină), nici câmp de lucru uscat, fiind practic insolubil în fluidele orale. Nu necesită stratificare, iar consistența crescută permite fularea ușoară în cavitate. Priza este rapidă și nu se mai pune problema protejării suprafeței, putând fi finisat după 3 minute de la începerea spatulării (pentru varianta fast) și 6 minute pentru varianta clasică.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, ambalat în flacoane sau în capsule.



Figura 31. CIS condensabil Fuji IX GP (GC).

*Equia Forte (GC)* este un CIS hibrid cu particule de sticlă ultrafine, hipereactive, disponibil în 8 nuanțe. Este utilizat pentru restaurarea cavităților de clasa I, II, V, fiind condensabil și având vâscozitate mare. După inserare este necesară protejarea suprafeței prin aplicarea unui strat de *Equia Forte Coat*, varnish fotopolimerizabil.

Dezavantajele CIS și RDC au impulsionat cercetările în vederea elaborării unor materiale care să elimine inconvenientele celor două materiale și să reunească avantajele lor. CIMR sunt mai apropiate de CIS, iar compomerii mai apropiați de RDC, de aceea aceștia din urmă vor fi cuprinși în capitolul privitor la materialele restaurative pe bază de rășini. Din aceleași considerente, au apărut ormocerii și giomerii.

## 6.6 CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ MODIFICATE CU RĂȘINI

Cimenturile ionomer de sticlă modificate cu rășini se prezintă în:

- sistem bicomponent, pulbere-lichid, inclusiv sisteme capsulate sau pastă-pastă
- sistem monocomponent, pastă.

Pulberea constă dintr-o sticlă fluoroaluminosilicatică, iar lichidul dintr-un amestec de poliacid, monomer (HEMA), apă. În plus materialul mai conține inițiatori (camforchinonă) și stabilizatori.

În cazul CIMR reacția de priză implică mecanisme diferite, în funcție de tipul de priză al materialului:

- o reacție acid-bază (autopolimerizabile)
- o reacție acid-bază și fotopolimerizare (dual-cure). După fotoactivarea inițială a rășinii are loc reacția acid-bază
- o reacție acid-bază, fotopolimerizare și o reacție de oxidoreducere, cu rol în polimerizarea rășinii restante (mecanism tri-modal).

Fotopolimerizarea se face conform indicațiilor producătorului (în general 20 secunde din fiecare direcție, pentru a se obține o restaurare integral

fotopolimerizată). În cazul cavităților mai adânci de 2 mm, materialul se va depune și fotopolimeriza în straturi succesive.

Deoarece nu posedă timp de lucru lung, este necesar ca inserarea și modelarea să se facă cât mai rapid.

Spre deosebire de CIS convenționale, CIMR nu necesită condiționare prealabilă și nici protecție prin aplicarea de varnish, nefiind sensibile la umiditate în primele ore după priză. Finisarea se poate realiza imediat după priză.

Principalele avantaje ale acestei clase de materiale față de CIS convenționale sunt:

- timp de întărire mai scurt
- fragilitate mai mică
- sensibilitate la umiditate scăzută
- aspect estetic superior (sunt deasemenea disponibile în mai multe nuanțe), dar inferior față de RDC și COMP
- solubilitate scăzută.

Indicații:

- fixare
- restaurări (clasa I, II, III, V), inclusiv dinți temporari
- lineri sau obturații de bază
- sigilare.

*Fuji II LC Improved (GC)* este un CIMR fotopolimerizabil, disponibil în sistem bicomponent pulbere-lichid, inclusiv sistem capsulat, indicat în principal pentru restaurarea cavităților de clasa III, V, abfracții, carii radiculare. Ca indicații secundare se menționează dinți temporari, stomatologia geriatrică, liner, bază, refaceri de bonturi.

Beneficiază de o estetică excelentă, datorată dimensiunilor mici ale particulelor și de posibilitatea de finisare adecvată. Este disponibil în 11 nuanțe Vita. Este rezistent la abraziere și se indică în zone unde marginile cavității sunt situate în cement sau demineralizarea smalțului este dificilă.



Figura 32. CIMR Fuji II LC Improved (GC).

*Fuji VIII GP (GC)* este un CIMR autopolimerizabil (pulbere-lichid, inclusiv sisteme capsulate) pentru restaurări anterioare, indicat în cavități de clasa III, V, carii radiculare. Proprietățile fizice (sunt atinse valori de 90% în 10 minute) și estetice sunt îmbunătățite. Transluciditatea este bună, chiar dacă este un ciment autopolimerizabil, fiind disponibil în diverse nuanțe.

## **CAPITOLUL 7**

### **MATERIALE DE RESTAURARE CORONARĂ. RĂȘINI DIACRILICE COMPOZITE**

#### **7.1 GENERALITĂȚI**

Primele materiale restaurative polimerice au fost rășinile acrilice (PMMA), apărute în anii 1940-1950, utilizate pentru reconstituiri la dinții frontali. Ele au înlocuit cimenturile silicat.

Dezavantaje:

- contracție mare de polimerizare, urmată de pierderea închiderii marginale
- rezistență mică la abrazi
- coeficient mare de expansiune termică
- absorbție crescută de apă.

În prezent rășinile acrilice autopolimerizabile se mai utilizează pe scară redusă în protetică.

Pentru a contracara aceste dezavantaje s-a adăugat un filler inert- quartz, în vederea formării unei structuri compozite.

Ulterior, cercetările s-au axat pe modificarea compoziției rășinii compozite, în vederea obținerii unor proprietăți adecvate utilizării clinice, precum și a modalității de polimerizare.

Inițial compozitele au fost elaborate ca materiale fizionomice pentru restaurări directe, ulterior ele dezvoltându-se foarte mult, în prezent utilizându-se în domenii foarte variate ale medicinei dentare.

Sunt materiale în continuă dezvoltare, urmărindu-se obținerea de performanțe clinice deosebite prin modificarea compoziției și adăugarea de agenți antibacterieni și remineralizanți. Agenții antibacterieni: fluor, clorhexidină, particule de oxid de zinc, amoniu cuaternar, au rolul de a neutraliza bacteriile și de a împiedica formarea biofilmului. Agenții remineralizanți sunt reprezentați de ioni de calciu și fosfat, cu eliberare lentă. S-a încercat obținerea de compozite smart, care să elibereze ioni în mediu acid, cu rol în prevenirea cariei, momentan fără un succes durabil.

Indicații:

- restaurarea cavitațiilor de clasa I, a II-a, a III-a, a IV-a, a V-a, a VI-a
- fațete directe totale sau parțiale
- modificări ale conturului, volumului și cromaticii coronare
- închiderea diastemelor și tremelor
- sigilarea șanțurilor, foselor și fosetelor
- lineri (în asociere cu adezivi dentinari sau universali)

- pentru fixarea RPF, brackets-urilor
- refacerea-reoptimizarea componentei fizionomice a RPF
- reconstituiri de bonturi
- restaurări provizorii
- imobilizări adezive
- în tehnica dentară (rășini compozite indirecte, speciale pentru laborator).

#### Contraindicații:

- imposibilitatea izolării câmpului operator
- situații ocluzale nefavorabile
- cavități extinse la nivel radicular
- alergie la unul din componenții materialului.

#### Avantaje:

- estetică foarte bună
- preparare conservativă a cavităților
- conductivitate termică scăzută
- utilizare în situații clinice variate
- aderență la țesuturile dure dentare, cu infiltrare marginală scăzută (în asociere cu sistemele adezive)
- posibilitatea de reoptimizare.

#### Dezavantaje:

- restaurări mai dificil de realizat, mai costisitoare, consumatoare de timp
- uzură crescută în cazul localizării contactelor ocluzale pe restaurare
- posibilitatea apariției separației marginale, în special la nivel radicular
- durată medie de viață: 4-7 ani (față de 10-14 ani pentru amalgam).

Din grupa RDC, prin modificarea compoziției, s-au obținut clase aparte de materiale fizionomice de restaurare, cu proprietăți îmbunătățite: compomerii, ormocerii, giomerii.

## 7.2 COMPOZIȚIE

RDC sunt sisteme trifazice, constituite dintr-o fază (matrice) organică (continuă), fază anorganică (discontinuuă)- umplutura (filler-ul) și agenți de cuplare silanici, la care se adaugă inițiatorul. Reacția de polimerizare are loc prin aport de energie externă, care activează inițiatorul, urmată de producerea de radicali liberi și formarea unui polimer.

**Faza organică (matricea)** a rășinilor compozite este constituită din monomeri sau combinații ale acestora: bisfenol A glicidil metacrilat (Bis-GMA), trietilenglicol glicidil dimetacrilat (TEGDMA), uretan dimetacrilat (UDMA), bisfenol polietilenglicol dieter dimetacrilat (Bis-EMA). Tipuri noi de monomeri,

care reduc contracția de priză și stresul la polimerizare au apărut în compoziția anumitor RDC: dimer acid: *N'Durance (Septodont)*, UDMA modificat DX511: *Kalore (GC)*, monomer uretanic TCD-DI-HEA: *Venus Diamond (Heraeus Kulzer)*, siloran: *Filtek Silorane LS (3 M ESPE)*- necesită un inițiator special).

**Umplutura (filler-ul)** anorganic determină caracteristicile de manipulare, reduce contracția și expansiunea termică, crește duritatea și rezistența la abraziere.

Tipuri de filleri:

- *Filleri transparenți*:

- sticlă- silice cristalină, quartz, sticlă radioopacă (litiu/bariu-aluminiu), sticlă borosilicat cu conținut de zinc, stronțiu, litiu

- ceramică- oxid de zirconiu, zirconia-silice

- *Fluorură de calciu*- eliberare de fluor

- *Particule de titan*.

Particulele de umplură sunt asociate cu ajutorul agenților de cuplare silanici, pentru ca acestea să adere la matricea rășinii.

**Agentul de cuplare silanic** cel mai utilizat este 3-metacril oxipropil trimetoxisilanul.

În cazul compozitelor cu contracție mică, pe bază de siloran: *Filtek Silorane LS (3M ESPE)*, se utilizează un filler special: 3-glicidil oxipropil trimetoxisilan.

Priza este inițiată prin eliberarea de radicali liberi din structura monomerului și necesită aport extern de energie, de tip chimic, lumină sau termic (în cazul compozitelor de laborator).

Polimerizarea poate fi declanșată chimic, prin mixarea a două componente, dintre care una conține inițiatorul și una activatorul, de obicei peroxid ca inițiator și amină terțiară ca activator.

În cazul rășinilor fotopolimerizabile, substanța inițiatoare, de obicei amestec de camforchinonă și o amină, activează polimerizarea rășinii prin expunere la lumină vizibilă (425-495nm). Datorită culorii gălbui a camforchinonei, în materialele destinate restaurării dinților albiți, se folosește un inițiator special: ex. Lucirin® TPO (390- 410 nm).

### 7.3 CLASIFICARE

Clasificarea se poate realiza după diferite criterii:

După domeniul de utilizare:

- în cabinet

- în laborator.



Figura 33. Compozit pentru restaurări indirecte (laborator).

După metoda de polimerizare (pentru RDC utilizate în cabinet):

- autopolimerizabile
- fotopolimerizabile
- cu mecanism dublu de polimerizare- auto-fotopolimerizabile, (dual-cure), chimic și foto.

După consistența inițială:

- fluide- agenți de sigilare a șanțurilor, foselor și fosetelor, pot sau nu să conțină filler și fluor și rășini pentru tratamentul cariei incizante prin eroziune-microinfiltrare
- flow- conțin cantitate mai mică de filler
- vâscoase (sculptabile)
- compactabile (condensabile).

După particulele de umplutură (după Ferracane):

- cu macroumplutură (10-50  $\mu\text{m}$ )
- cu microumplutură (40-50 nm)
- hibride (10-50  $\mu\text{m}$ +40 nm)
- cu nanoumplutură (particule 25 nm, aglomerări 75 nm)
- armate cu fibre: de sticlă, polimerice (poliacetat de vinil, aramidă, nylon, polietilenă).

Clase de compozite

Primele compozite apărute au fost cele cu macroumplutură, cu diametrul particulelor între 10- 50  $\mu\text{m}$ , cu filler quartz sau sticlă de stronțiu sau bariu. Erau dure, dar în același timp se abraza ușor și cauzau abrazia antagoniștilor. Nu se lustruiau bine și nu erau omogene, în urma uzurii masticatorii descoperindu-se particulele de suprafață, dând restaurării un aspect rugos și învechit.

Compozitele cu microumplutură conțin particule de dioxid de siliciu, cu dimensiuni de 0,04-0,05  $\mu\text{m}$  (40-50 nm) și conținut mic de filler 30%. Nu sunt la fel de dense ca și cele cu macroumplutură, dar uzura este mai mică. Sunt mai translucide, se lustruiesc mai bine, dar sunt predispuse la fracturarea unui segment sau unui strat. Se utilizează pentru zona frontală, fiind contraindicate pentru restaurările ce necesită rezistență crescută la forțele ocluzale.



Compozitele hibride, ce îmbină avantajele celor două tipuri de umplură, au diametrul particulelor de 10-50  $\mu\text{m}$ , iar în spațiile dintre particulele de dimensiune mai mare sunt introduse microparticule de silice coloidală de 5-40 nm. Astfel crește densitatea umplurii și capacitatea de lustruire, precum și rezistența la uzură. Ele au fost promovate ca materiale compozite universale, putând fi utilizate și în zona de sprijin. Pot fi clasificate, după dimensiunea medie a microparticulelor în: cu particule mici (midifills), microhibride (minifills) și nanohibride (nanofills).

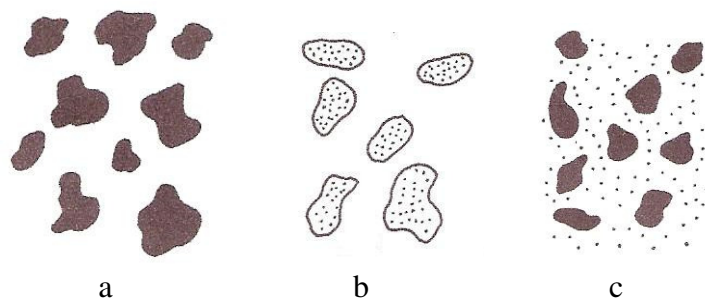


Figura 34. Compozite cu macroumplură (a), microumplură (b) și hibride (c).

Compozitele cu nanoumplură conțin particule cu dimensiunea de 5-100 nm sau aglomerări de nanoparticule ce pot depăși 100 nm și filler: zirconiu/silice și nanosilice. Aglomerările de particule sunt silanizate, pentru a se putea lega de rășină. Combinarea nanoparticulelor cu aglomerări duce la creșterea conținutului de filler până la 79,5%, cu proprietăți mecanice mai bune și coeficient scăzut de contracție.

Compozitele armate cu fibre scurte. Adăusul de 5-7,5% fibre în compoziția fillerului, care reprezintă 60%, reduce cu 70% contracția de polimerizare, îmbunătățește proprietățile mecanice, scade riscul de fractură.

Există și compozite nanohibride într-o singură nuanță, pentru restaurări de rutină la dinții posteriori, în cavități care nu cuprind și zona vestibulară: *Charisma Diamond One (Kulzer)*, *Venus Pearl One (Kulzer)*. Un produs din această gamă indicat și pentru zona anterioară este *Omnichroma (Tokuyama Dental)*. Au efect cameleonic, independent de nuanța dintelui, adaptându-se la orice nuanță (A1-D4). Nuanța restaurării este obținută prin absorbția undelor de lumină, care sunt reflectate de structurile dentare. Astfel se realizează economie de timp, deoarece nu este necesară selectarea culorii.



Figura 35. Compozit Omnicroma (Tokuyama Dental), nanohibrid într-o singură nuanță.

## 7.4 PROPRIETĂȚI

Proprietățile rășinilor compozite depind, în proporții foarte mari, de încărcătura anorganică, precum și de tipul materialului.

Proprietate mecanică	Compozit cu macroumplutură	Compozit cu microumplutură	Compozit hibrid
Rezistența la compresiune (MPa)	260	260	300
Rezistența la încovoiere (MPa)	110	80	150
Rezistența la tracțiune (MPa)	45	40	50
Modulul de elasticitate (GPa)	12	6	14
Duritate (VHN)	60	30	90

Tabel 5. Proprietățile mecanice ale RDC.

Proprietățile mecanice, precum și rezistența la abraziție, duritatea și textura suprafeței variază mult de la o clasă de compozite la alta.

Difuzibilitatea termică este apropiată de cea a dentinei, deci pot fi considerate bune izolatoare din acest punct de vedere.

Compozitele oferă în general un aspect fizionomic foarte bun, imediat după inserare în cavitatea bucală. Datorită existenței unei mari varietăți de nuanțe și a translucidității, în cazul în care finisarea a fost făcută cu acuratețe, rezultatul este unul satisfăcător. Alegerea nuanței corecte este facilitată de cheia de culori, specifică fiecărui produs în parte. Cheia de culori poate fi realizată din materialul original, pentru obținerea unui rezultat fizionomic de calitate superioară.

Colorarea suprafeței restaurării în timp se poate produce datorită fumatului și consumului de alimente colorate, precum și datorită infiltrării marginale, în care caz discromia apare ca o dungă de culoare închisă la marginea restaurării.

Compozitele nu sunt materiale aderente în sine, pentru a asigura legarea de substanța dentară se utilizează sistemele adezive.

Contrația de priză este principalul inconvenient al compozitelor, răspunzător de apariția infiltrării marginale, ce duce la compromiterea restaurării, de aceea firmele producătoare caută să realizeze materiale la care acest parametru să fie cât mai scăzut (compozitele low-shrinkage, cu monomeri modificați): dimer acid: *N'Durance (Septodont)*, UDMA modificat DX511: *Kalore (GC)*, monomer uretanic TCD-DI-HEA: *Venus Diamond (Heraeus Kulzer)*, siloran: *Filtek Silorane LS (3M ESPE)*.

Contrația de priză poate fi factorul declanșator al durerilor postoperatorii, în special în cazul restaurărilor cavitațiilor de clasa a II-a de dimensiuni mai mari, datorită stressului indus asupra substanței dentare, și în special asupra cuspidilor. În cazuri extreme se pot produce fracturi cuspidiene. Există metode clinice, de plasare a compozitului în straturi cu o anumită geometrie, care au ca efect reducerea efectelor contracției de priză.

Ca metodă alternativă există înlocuirea stratului de dentină, la dinții posteriori, la cavitațiile de clasa I și a II-a, cu un compozit flowa special: *SDR flow+ (Sirona)*, *SureFil SDR flow+ (Dentsply)*, care permite aplicarea în strat de 4 mm. În cazul unui stres ocluzal mic nu necesită acoperirea cu un strat final de compozit universal, dar dacă stresul ocluzal este crescut, se va acoperi cu un strat de compozit universal.

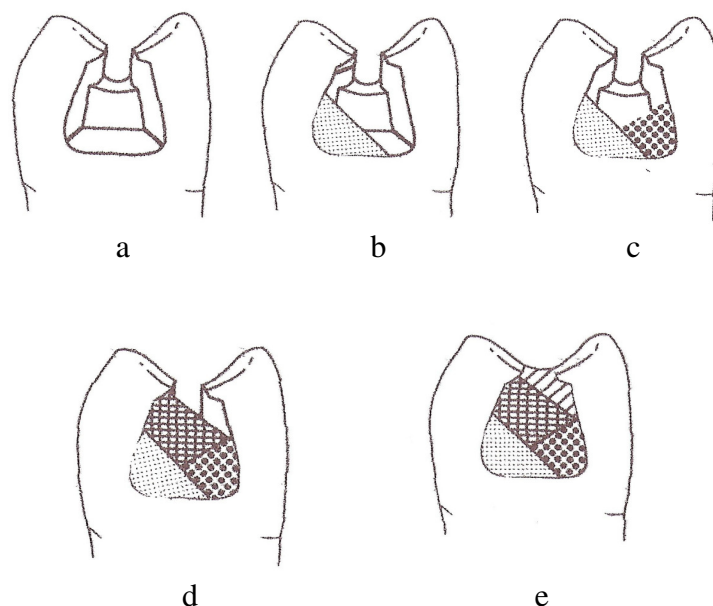


Figura 36. Introducerea compozitului în straturi, în cavitațiile de dimensiuni mari, pentru a reduce contracția de polimerizare și a îmbunătăți calitatea polimerizării:  
 a. cavitatea preparată, b-e. introducerea compozitului în straturi.

## 7.5 MOD DE PREZENTARE ȘI UTILIZARE

RDC se prezintă într-una dintre următoarele variante:

- sistem bicomponent, de obicei pastă-pastă, ambalate în cutii sau în seringi
- sistem monocomponent, pastă, ambalată în seringi sau în compule, ce vor fi acționate cu un dispozitiv special, tip pistol.

Indiferent de tip, se comercializează sub formă de truse, care conțin materialul, de nuanțe diverse, demineralizantul și adezivul, după caz, precum și cheia de culori și aplicatoare de unică folosință. Deasemenea este inclusă și o schemă de aplicare. Ulterior, compozitul, demineralizantul sau adezivul pot fi achiziționate separat, în funcție de necesitate. De obicei nuanțele de compozit uzuale se epuizează mai repede și necesită reînnoirea stocului.



Figura 37. Trusă de compozit.

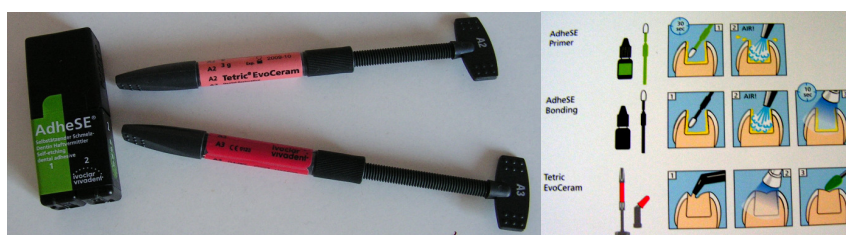


Figura 38. Seringi de compozit de diverse nuanțe, adeziv autogravant și schemă de aplicare.

**Sistemele bicomponente** sunt, în general, autopolimerizabile sau cu dublă inițiere (dual-cure, auto-foto), mai rar fotopolimerizabile, pe când sistemele monocomponente sunt exclusiv fotopolimerizabile.

Mod de lucru

În cazul ambalării în cutii se prelevează cantități egale din cele două paste, cu ajutorul unor spatule din plastic (cu capete diferite, pentru a evita contaminarea pastelor între ele). Acest mod de dozare poate genera erori, dar este singurul

disponibil în acest caz. În cazul în care materialul respectiv nu a fost folosit un timp mai îndelungat și a fost păstrat la temperatura camerei se recomandă omogenizarea pastelor în cutiile respective prin mișcări viguroase de amestecare, utilizând capete diferite ale spatulei. Malaxarea se face pe o folie de hârtie cerată, amestecând deodată întreaga cantitate de pastă, timp de 20-30 secunde. Timpul de manipulare al RDC autopolimerizabile este de 1-1,5 minute, deci inserarea în cavitate trebuie făcută rapid, pentru a permite adaptarea materialului la pereții cavității. Atât în timpul preparării, cât și a inserării se va evita înglobarea de aer, prin inserare stratificată. În vederea evitării lipirii materialului de instrument se poate șterge acesta din urmă cu o compresă îmbibată cu alcool, urmată de îndepărtarea excesului de alcool, pentru ca acesta să nu vină în contact cu materialul. Manipularea și inserarea în cavitate se face cu instrumente de plastic. După ce materialul începe să se întărească, nu se va mai acționa asupra sa timp de 3-5 minute.

În cazul ambalării în seringi, se exprimă lungimi egale din cele două paste sau beneficiază de ambalare în seringi speciale, cu funcție de autoamestecare, dotate cu vârfuli speciale, de unică folosință.

**Sistemele monocomponente** au apărut ca și consecință directă a punerii în practică a sistemelor de fotoinițiere și se prezintă sub formă de pastă ambalată în seringi sau compule. În cazul celor din urmă este necesar un dispozitiv tip pistol pentru injectarea lor în cavitate. Mai rar se prezintă sub formă de lichid (fluidă)-cele pentru sigilarea șanțurilor, foselor și fisurilor.

Sistemele monocomponente sunt în stare preactivată, termenul lor de valabilitate putând fi prelungit prin păstrare la frigider. Datorită faptului că se găsesc în stare preactivată trebuie luate o serie de precauții:

- utilizarea de cantități mici de pastă, deoarece excesul nu mai poate fi reintrodus în ambalaj
- ambalajul se închide imediat după prelevarea cantității de material necesară, pentru a evita expunerea la lumină (a mediului ambiant și a sursei de fotopolimerizare)
- se păstrează în mediu rece și uscat.

Avantaje:

- pasta de compozit prezintă o omogenitate structurală
- timp de lucru teoretic nelimitat
- posibilitatea controlului cantitativ în timpul utilizării
- stabilitate cromatică superioară
- ușurință în manipulare.

Mod de lucru

Se exprimă doar cantități mici de material, prin rotirea pistonului, după care acesta se derotează 1-2 ture, pentru evitarea extrudării de cantități prea mari de

material. Se pune înapoi capacul imediat după prelevarea cantității de material necesare. Materialul prelevat și neutilizat nu se va mai introduce în seringă, și nu se va păstra, chiar la întuneric, pentru o utilizare ulterioară. Cele flow și cele injectabile se introduc în cavitate cu ajutorul unui vârf de unică folosință, care se atașează la seringă.



Figura 39 . Seringă de compozit.

Forma de prezentare în compule permite exprimarea unei cantități exacte de material, direct în cavitate, cu ajutorul pistolului special.



Figura 40. Pistol pentru aplicarea materialului sub formă de compule.

Adâncimea de penetrare a radiației vizibile incoerente este de aprox. 2 mm., de aceea restaurările vor fi realizate utilizând tehnica „step by step” care constă în aplicarea succesivă a unor straturi de 1,5-2 mm, fiecare strat fotopolimerizându-se înainte de aplicarea următorului.



## 7.6 TIPURI SPECIALE

Practicienii preferă compozitele universale, desigur din rațiuni de economie. În anumite situații clinice, este însă necesară utilizarea altor tipuri de compozite.



Figura 41. Compozite universale, diverse nuanțe.



Figura 42 . Compozit universal, într-o singură nuanță, cu efect cameleonic.

**Compozitele de zonă posterioară** sunt caracterizate printr-o vâscozitate, rezistență și rezistență la uzură crescute și radioopacitate.

**Compozitele flow**, caracterizate prin vâscozitate scăzută, rezistență mecanică și la uzură mai mici decât a compozitelor universale, se indică în cavități de clasa I și a III-a de mică extindere, ca agenți de sigilare, ca materiale pentru reparația marginală a restaurărilor din compozit, ca liner/bază sub compozite hibride sau compactabile, cavități de clasa a V-a.

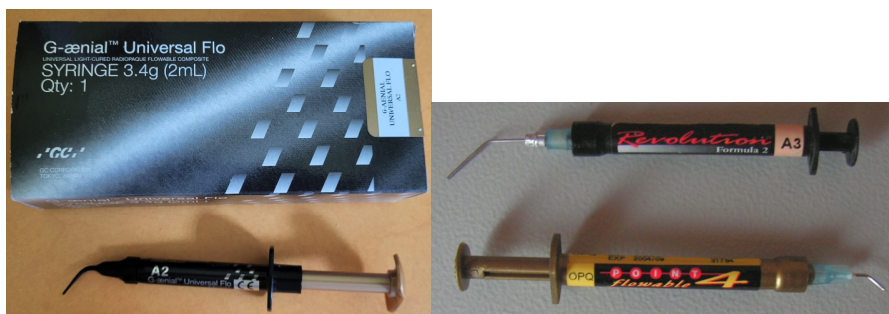


Figura 43. Compozite flow.

**Compozitele compactabile** (condensabile) se caracterizează printr-o consistență rigidă la inserare aproape similară amalgamului. Rezistența lor la uzură este mare. Indicațiile se referă la cavități de clasa I, a II-a, MOD. Principalul lor avantaj este legat de posibilitatea realizării punctelor de contact .

**Compozitele pentru refaceri de bonturi** pot fi autopolimerizabile, dual-cure și fotopolimerizabile. După caz, se prezintă în sistem pastă-pastă, pastă și se utilizează pentru reconstituirea coronară a dinților cu distrucție avansată, ce vor fi acoperiți cu o RPF.

**Compozitele injectabile**, caracterizate prin rezistență mare și vâscozitate mică, se indică pentru restaurarea cavițărilor de clasa I- V, sigilarea fisurilor, foselor și fosețelor, sigilarea zonelor hipersensibile, repararea restaurărilor indirecte estetice, a defectelor marginale și ca liner/bază.

Avantaje:

- duritate și rezistență la abraziune crescută, datorită conținutului de particule ultra-fine de bariu
- radio-opacitate
- vâscozitate tixotropică- optimă pentru modelarea cuspidelor
- manipulare simplă datorită design-ului seringii- dozare simplă și controlată
- aplicatoare cu vârf lung și flexibil pentru un acces ușor în zonele posterioare.

### **RDC cu utilizări speciale**

- truse de compozite destinate refacerii-reoptimizării componentei fizionomice a RPF. În acest scop se pot utiliza și compozite universale, în asociere cu un sistem adeziv special, care se comercializează separat

- agenți de mascare, opaci, utilizați în vederea mascării imperfecțiunilor și a smalțului colorat înainte de fațetare

- produse destinate individualizării și obținerii efectelor de culoare atât în cazul restaurărilor directe din RDC cât și în cazul restaurărilor indirecte: *Tetric Color (Ivoclar Vivadent)* și *Venus Color (Heraeus Kulzer)*, care se aplică sub sau între straturile de compozit și se pot utiliza și pentru mascare

- compozite gingivale, în nuanțe de roz, destinate restaurărilor de clasa a V-a, eroziuni de colet, cu retracție gingivală.





Figura 44. Trusă de compozit destinată refacerii-reoptimizării componenteii fizionomice a RPF.

### Kit-uri pentru tratamentul cariei incipiente prin eroziune-microinfiltrare

Cariile incipiente, care se manifestă sub formă de pete albe cretoase, necavitare, pot fi tratate neinvaziv prin remineralizare (produse pe bază de fluor, CCP-ACP sau self-assembling peptides (SAP). Produsele pe bază de fluor și CCP-ACP sunt indicate și în scop preventiv. SAP P11-4 (*Curodont Repair*, *Credentis*) este un produs care se utilizează singular sau în asociere cu produse fluorurate, soluția monomerică difuzând la nivelul leziunii și stimulând formarea de hidroxiapatită.

O altă metodă neinvazivă, eficientă în tratamentul leziunilor incipiente/pete albe ale smalțului este cea prin eroziune-infiltrare. Metoda implică demineralizarea smalțului cu HCl și infiltrarea leziunii cu o rășină fluidă.

*Kit-ul ICON (DMG)* este format din trei componente: acid clorhidric (HCl 15%), agent pentru uscare (etanol) și rășină pentru infiltrare, ambalate în seringi. Este indicat atât pentru copii cât și pentru adulți, fiind eficient mai ales în tratarea leziunilor de dată recentă.



Figura 45. Kit-ul ICON (DMG).

## 7.7 ALTE CLASE DE MATERIALE FIZIONOMICE PE BAZĂ DE RĂȘINI

**Compomerii** sunt rășini compozite modificate cu poliacizi, fiind situate între compozite și CIS, fiind totuși mai apropiate de RDC. Au proprietăți mecanice superioare CIS și CIMR, dar inferioare compozitelor. Eliberează fluor, datorită conținutului de sticlă fluoroaluminosilicatică. Sunt materiale sensibile la umiditate și absorb apă, astfel contracarând contracția de priză. Necesită un agent de legătură, nefiind aderente la structurile dentare. Se indică pentru restaurări în zone care nu sunt supuse unor forțe mari: cavități de clasa a V-a, abfracții, cavități de clasa a III-a, la dinți temporari, ca liner, material de sigilare, pentru cimentare. Sunt ambalați sub formă de seringi sau compule, necesitând aplicatorul special și există și în varianta flow.



Figura 46. Compomer flow ambalat sub formă de compule.

**Ormocerii** (organic-modified-ceramics) sunt materiale ce diferă de RDC la nivelul fazei organice, conținând un copolimer anorganic-organic ce le modifică parametrii mecanici. Ei se indică în restaurări de clasa I, a II-a, a III-a, a IV-a, a V-a, pentru refacerea marginii incizale, închideri de diasteme, restaurarea leziunilor discromice/fațetare, reparații ale fațetelor polimerice și ceramice, ca bază, pentru reconstituiri de bonturi, sigilări extinse, restaurări la dinții temporari.

Au biocompatibilitate mai bună, datorită absenței monomerului rezidual după polimerizare, proprietăți fizice mai bune (rezistență la abraziție) și contracție de polimerizare mai mică. Eliberează fluor și sunt disponibili și în varianta flow.

**Giomerii** sunt materiale ce îmbină caracteristicile CIS cu cele ale RDC, ele având încorporat, în rășina compozită, S-PRG (ionomer de sticlă cu pre-reacție de suprafață), bazându-se pe această tehnologie.

Au capacitatea de a elibera și recapta 6 tipuri de ioni: fluor, stronțiu, sodiu, aluminiu, siliciu, bor, cu rol de inhibare a plăcii bacteriene, neutralizare a acizilor și prevenire a cariei secundare.

Se recomandă utilizarea lor în restaurarea tuturor tipurilor de cavități, în cazul eroziunilor de colet și a cariilor radiculare, în pedodonție, pentru fațetări, pentru reconstituiri de bonturi și reparații ale RPF din ceramică sau compozit, sigilare, liner/bază, cimentarea brackets-urilor.

Există și în varianta flow, agent de mascare și gingival.

Proprietăți:

- eliberare masivă de fluor
- estetică excelentă, datorită difuziunii luminii și stabilității nuanței în timpul fotopolimerizării
- stabilitate de lungă durată în cavitatea bucală
- rezistență la uzură
- manevrabilitate ușoară
- lustruire optimă
- stabilitate în timp a culorii
- biocompatibilitate
- radioopacitate.

## **CAPITOLUL 8**

### **SISTEME ADEZIVE**

#### **8.1 GENERALITĂȚI**

Adeziunea se definește ca fiind starea în care două suprafețe sunt menținute laolaltă de forțe inter-faciale, care pot fi de natură chimică și/sau mecanică.

Tehnicile adezive se definesc ca fiind ansamblul metodelor și procedeelelor terapeutice ce implică realizarea unei adeziuni micromecanice și/sau chimice între diverse suprafețe, prin intermediul unui adeziv:

- restaurări din materiale polimerice
- fațete adezive
- inlay-uri și onlay-uri adezive
- RPF
- atele adezive de imobilizare
- brackets-uri.

Adezivii se clasifică, după destinație în:

- adezivi amelari
- adezivi dentinari
- adezivi pentru metale și aliaje
- adezivi pentru ceramică.

Tehnicile adezive au următoarele aplicații:

- restaurări ale cavitațiilor de clasele I-a VI-a
- modificarea formei, volumului și culorii dinților frontali
- reconstituiri ale fracturilor coronare
- restaurări adezive din amalgam
- sigilarea fisurilor, foselor și fosetelor
- fixarea RPF
- colajul bracket-urilor
- imobilizări dentare
  
- reparații ale unor reconstituiri deja existente (directe și indirecte)
- desensibilizare dentinară
- armare intraradiculară
- reparații ale componentei fizionomice a RPF
- refaceri adezive de bonturi.

Cea mai frecventă utilizare este pentru reconstituiri directe cu RDC, adezivul fiind definit ca un strat subțire de rășină aplicat între dentina condiționată și restaurarea din RDC, cu rolul de a realiza legătura dintre aceasta și substanța dură dentară.

Constituenți:

- amestec de monomer hidrofil (HEMA) și hidrofob (Bis-GMA)
- inițiator de priză
- inhibitori/stabilizatori
- solvent (acetona, alcool etilic sau butilic, apă)
- uneori nanofiller (crește rezistența, îmbunătățește caracteristicile de manipulare).

Grupările hidrofile asigură umectabilitatea față de țesuturile dure dentare. Grupările hidrofobe permit interacțiunea și co-polimerizarea cu materialele de restaurare.

Majoritatea adezivilor sunt fotopolimerizabili, dar există și în varianta dual-cure și autopolimerizabili.

Adeziunea rășinilor la țesuturile dure dentare se poate face prin mai multe mecanisme: mecanic, prin difuziune, chimic.

Smalțul are o structură are o structură cristalină, componenta principală fiind hidroxiapatita.

Dentina este formată din hidroxiapatită+fază organică (colagen), fiind un țesut umed, cu duritate mult mai mică comparativ cu smalțul. Are în structură canaliculii dentinari, mai denși în profunzime, care conțin fluid.

Prepararea cu instrumentele rotative duce la formarea la suprafață a unui strat de debriuri (smear-layer), care obstruează canaliculii dentinari. Acest strat trebuie îndepărtat într-o anumită măsură, pentru a permite realizarea legăturii chimice dintre dentină și materialul de restaurare.

Indiferent de categoria din care fac parte, toate sistemele adezive conțin o componentă acidă, un primer și un adeziv/bonding.

Componenta acidă este reprezentată de acid fosforic 35-37%, care creează microporozități în smalț și dentină, pregătind suprafața pentru aplicarea primerului.

Primerul conține monomeri hidrofilii, într-un solvent, care facilitează penetrarea în dentina hidrofilă.

Bondingul (adezivul) este stratul subțire de rășină (monomer) aplicat pe smalț și pe dentina condiționată, care realizează legătura între dentina hidrofilă și compozitul hidrofob. Necesită o polimerizare corespunzătoare.

Prin tratarea acidă a suprafeței dentare se creează o zonă de demineralizare în care vor pătrunde ulterior (gravaj acid total) sau simultan (autodemineralizare/self-etch) primerul și bondingul.

În cazul gravajului acid total, smear-layer-ul este dizolvat de acidul fosforic și îndepărtat prin spălare.

La sistemele self-etch, primerul demineralizant modifică, întrerupe și solubilizează smear-layer-ul, permițând realizarea adeziunii în absența spălării.

Stratul hibrid este stratul de dentină condiționată pentru îndepărtarea smear-layer-ului, în care a pătruns rășina adezivă.

Mecanismul este preponderent de tip adeziune micromecanică.

## 8.2 CLASIFICARE DUPĂ GENERAȚIE

### **Adezivi de generația I**

Au apărut și s-au dezvoltat în perioada 1950-1970 după ce Buonocore și colaboratorii au utilizat acidul fosforic pentru demineralizarea smalțului, și obținerea unei adeziuni micromecanice. Ulterior s-a dezvoltat și conceptul de adeziune la dentină, prin legarea chimică de hidroxiapatită și colagen.

### **Adezivi de generația a II-a**

În anul 1978 au apărut primii adezivi din această generație, fiind compuși care se fixează de smalț și dentină prin chelatarea ionilor de Ca din hidroxiapatită. Datorită hidrolizei în mediu umed și umectibilității neadevate, legătura cu dentina era deficitară și microinfiltrația apărea cu ușurință. Smear-layer-ul nu era îndepărtat, contribuind la legătura slabă creată.

### **Adezivi de generația a III-a**

Adezivii din această generație au apărut în perioada anilor 1980 și realizează îndepărtarea parțială (sau modificarea) smear-layer-ului, prin gravajul acid total (smalț+dentină), permițând monomerului să pătrundă în structura dentinară. Adeziunea la dentină a devenit comparabilă cu cea la smalț, totuși fenomenul de microinfiltrație marginală nu este complet eliminat, datorită penetrării insuficiente a adezivului prin stratul de smear-layer.

### **Adezivi de generația a IV-a**

Introdusă la începutul anilor 1990, această generație de adezivi reprezintă un pas semnificativ înainte din punct de vedere al calității și performanțelor clinice, obținându-se o adeziune puternică atât la smalț cât și la dentină. Elementul care face diferența față de generațiile anterioare este gravajul acid total (smalț+dentină, simultan 15-20 secunde), utilizând acid fosforic de concentrație 30-40% și îndepărtarea eficientă a smear-layer-ului.

Componentele sistemului includ: acidul, un primer și un adeziv/bonding, aplicate separat în secvențe controlate.

Adeziunea la dentină implică îndepărtarea hidroxiapatitei dintre fibrele de colagen, atât la nivelul suprafeței, cât și din canaliculii dentinari, prin acțiunea acidului. După spălare și uscarea minimă se aplică primerul, care îndepărtează apa (introdusă prin spălarea acidului) și umple spațiile create prin gravajul acid. Primerul hidrofil infiltrază rețeaua de colagen expusă, formând stratul hibrid. Apoi se aplică bondingul, care leagă materialul de restaurare de dentina tratată în prealabil cu primer și hibridizată. Hibridizarea conferă o legătură și o sigilare eficientă, și duce la reducerea microinfiltrației marginale. Eficiența sistemelor total demineralizante depinde de gradul de hidratare a dentinei, așa numita “adeziune umedă”, care implică uscarea suprafeței dentare, după spălarea acidului, cu blândețe, fără a desica.

Sistemul este utilizabil atât pentru restaurările directe cât și indirecte, și toate tipurile de RDC: auto, foto, dual-cure.

Principalul dezavantaj este dat de componentele multiple și necesitatea urmării stricte a protocolului operator.

### **Adezivi de generația a V-a**

Din dorința de a reduce numărul etapelor de aplicare (în număr de trei la generația a IV-a) și a scurta timpul de lucru, în perioada anilor 1990-2000, producătorii au combinat primerul și adezivul într-o singură soluție, care se aplică după demineralizarea acidă prealabilă, într-unul sau mai multe straturi, în funcție de produsul comercial.

Dezavantaje: sensibilitate postoperatorie și adeziune mai slabă în anumite situații (compozite auto, dual-cure).

### **Adezivi de generația a VI-a**

Aceste sisteme, introduse începând cu anii 1999-2000, urmăresc o mai mare ușurință în manipulare, prin eliminarea manoperei de spălare a acidului de gravaj. Au doar două componente: acid+primer (self-etching primer/primer autogravant) și adeziv/bonding.

Sensibilitatea postoperatorie este eliminată. Potențialul crescut de umplere a spațiilor create prin demineralizare reduce microinfiltrația și apariția cariilor marginale.

Eficacitatea lor nu depinde de gradul de hidratare al dentinei, eliminându-se ambiguitatea generată de conceptul de “adeziune umedă”.

Dezavantajul este dat de faptul că legătura cu smalțul este inferioară celei cu dentina, de aceea unii autori recomandă demineralizarea prealabilă doar a smalțului, cu acid fosforic.

### **Adezivi de generația a VII-a**

Sunt utilizați începând din anul 2002. Au foarte multe caracteristici în comun cu generația a VI-a. Prin îndepărtarea parțială a smear layer-ului se formează stratul hibrid, care permite efectuarea adeziunii atât pe substrat uscat, cât și pe substrat umed. Adezivii din această generație sunt sisteme monocomponente (all-in-one), care reunesc într-un singur component acidul, primerul și adezivul/bondingul.

### **Adezivi de generația a VIII-a**

Introduși în 2010 de VOCO, conțin nanofiller (dimensiunea medie a nanoparticulelor 12 nm) care crește gradul de penetrare a monomerului și grosimea stratului hibrid, ducând la creșterea adeziunii și termen de utilizare prelungit.

### **Adezivi universali (multi-mode, multi-purpose)**

Apăruți în 2011, pot fi utilizați ca adezivi etch and rinse sau self-etch, sau self-etch pe dentină și etch and rinse pe smalț (tehnică numită “selective enamel etching”).

Monomerii din compoziția lor produc legături chimice și micromecanice cu substratul dentar. Compoziția lor este un amestec de monomeri hidrofilii, hidrofobi și intermediari, care formează un strat între substratul hidrofil al dintelui și cel hidrofob al materialului de restaurare.

Permit o gamă largă de aplicații: restaurări directe, indirecte, fiind compatibili cu compozitele auto, foto, dual-cure, cimenturi pe bază de rășini, realizând legătura cu metal, zirconia, ceramică, compozit.

Avantaj: clinicianul poate alege tehnica adezivă după caz, optând pentru demineralizarea prealabilă a smalțului și/sau dentinei sau nu.

### 8.3 CLASIFICARE DUPĂ FORMA DE PREZENTARE ȘI TEHNICA DE LUCRU

În prezent se utilizează cu precădere două modalități de realizare a adeziunii la smalț și dentină și anume:

- gravajul acid total urmat de aplicarea unui adeziv amelo-dentinar (sisteme total demineralizante, etch and rinse)
- utilizarea unui adeziv autogravant (self-etch).

Sistemele adezive utilizate în prezent pot fi incluse în una din următoarele categorii:

- sisteme total demineralizante în trei timpi
- sisteme total demineralizante în doi timpi
- sisteme autodemineralizante în doi timpi
- sisteme autodemineralizante într-un singur timp.

#### Gravajul acid total

Tehnica gravajului acid total (total etch), concomitent al smalțului și al dentinei, constă în aplicarea de acid ortofosforic 35-37% pe smalț și dentină.

Acidul ortofosforic se livrează sub formă de gel, de obicei de culoare albastră, ambalat în seringi dotate cu aplicatoare de unică folosință, mai rar modul de prezentare este în flacoane.



Figura 47. Gel de acid ortofosforic 37%.

În cazul sistemelor total demineralizante în trei timpi, mai puțin utilizate la ora actuală, primerul și adezivul/bondingul sunt ambalate separat și se aplică pe



rând. Principalul lor dezavantaj este reprezentat faptul că numeroasele etape de lucru duc la un consum mare de timp.

În cazul sistemelor total demineralizante în doi timpi, adezivul, sub formă de lichid vâscos, este de obicei în sistem monocomponent, ambalat în sticlulețe, uneori putând să se prezinte și ca două lichide ce urmează a fi amestecate înainte de aplicare. În acest caz primerul și rășina bonding sunt concepute unitar, aplicarea lor făcându-se simultan.

Aplicarea adezivului (primer+bonding) se face cu periuțe sau aplicatoare speciale de unică folosință și este urmată de fotopolimerizarea sa conform indicațiilor producătorului.

Aplicatoarele se păstrează în dispenser și sunt de diverse forme și mărimi, permițând accesul chiar și în spațiile înguste.

### Adezivii autogrananți (self-etch)

Adezivii autogrananți câștigă din ce în ce mai mulți adepți, datorită scurtării timpului de lucru și manevrabilității facile. Principalul lor avantaj este reprezentat de faptul că eficacitatea lor nu depinde de gradul de hidratare al dentinei, eliminându-se ambiguitatea generată de conceptul de “adeziune umedă”.

În cazul autodemineralizării în doi timpi soluția de primer autogranant se aplică pe substratul dentar și se usucă, fiind urmată de aplicarea și fotopolimerizarea ulterioară a rășinii bonding. Aplicarea simultană a demineralizantului și primerului asigură saturarea cu primer a întregii suprafețe.

Adezivii autodemineralizanți (autogrananți) într-un timp sunt ultimii apăruiți pe piață. Se prezintă în:

- sistem bicomponent, cele două lichide amestecându-se înainte de aplicare, de obicei utilizând un godeu special. Modul de prezentare este în sticlulețe sau folii dotate cu aplicator
- sistem monocomponent.



Figura 48. Adezivi autogrananți într-un timp, sistem monocomponent.



Figura 49. Adeziv autogravant într-un timp, ambalat în seringă cu aplicator de unică folosință.



Figura 50. Adeziv autogravant într-un timp, sistem bicomponent, unidoză.



Figura 51. Adeziv autogravant într-un timp, sistem bicomponent, unidoză, ambalat în folii dotate cu aplicator.

Avantajul constă în rapiditatea și ușurința aplicării. Studiile recente susțin eficacitatea acestor sisteme. Se prezintă ambalate în seringi, seringi speciale cu clicker și aplicator, sticlute, sisteme monodoză.

De obicei în trusa de compozit, compomer, giomer etc. se găsește și sistemul adeziv respectiv, însă acestea se comercializează și separat. În respectivele truse există godeuri pentru amestecarea adezivilor, aplicatoare pentru aceștia și aplicatoare care se atașează seringilor în care este conținut acidul, după caz.

#### **8.4 SISTEME ADEZIVE PE BAZĂ DE CIMR**

Aceste sisteme sunt caracterizate printr-o elasticitate crescută care compensează contracția de priză a compozitului și presiunea masticatorie, sigilare de calitate fără formare de strat hibrid, lipsa sensibilității postoperatorii, eliberare de fluor.

Realizează o adeziune de tip micromecanic și chimic, prin intermediul ionilor de calciu din structura dentară.

*Fuji Bond LC (GC)* și *Riva Bond LC (SDI)* sunt recomandate pentru:

- legarea compozitului direct de dentină și smalț
- tehnica sandwich, pentru legarea bazei din CIS sau CIMR de compozit
- tratamentul hipersensibilității dentinare
- adeziv pentru amalgam.

#### **8.5 COMPOZITE AUTO-ADEZIVE**

Compozitele auto-adezive nu necesită utilizarea unui sistem adeziv, fiind o categorie mai nou apărută, reprezentând o legătură încrucișată între sistemele adezive all-in-one și compozitele flow. Primul material din această gamă, apărut în 2010, este *Vertise Flow (Kerr)*.

Conțin un monomer funcțional (glicerol fosfat dimetacrilat (GPDM) sau acid 4-metacril oxietil trimelitic (4-MET)) care realizează demineralizarea smalțului și dentinei și un monomer hidrofil (HEMA) care realizează umectarea dentinei și infiltrarea rășinii în substratul dentinar.

Legătura se realizează printr-un mecanism dual: chimic între monomerul funcțional și hidroxiapatită și micromecanic între rășina polimerizată și fibrele de colagen și smear-layer.

Mod de aplicare

Se aplică un strat subțire pe toți pereții și marginile cavității, se fotopolimerizează 20 de secunde. Apoi se construiește restaurarea în continuare în straturi cu grosimea de 2 mm sau mai puțin, se fotopolimerizează fiecare strat 20 de secunde.

Indicații: cavități clasa I, a II-a, a III-a de mici dimensiuni, liner/bază, sigilare.

*Fit SA (Shofu)* este un compozit auto-adeziv nanohibrid, cu tehnologie giomer, cu eliberare de fluor și alți 5 ioni bioactivi, indicat ca liner și în cavități de clasa I, a III-a, a V-a.

## **CAPITOLUL 9**

### **MATERIALE UTILIZATE ÎN ENDODONȚIE**

#### **9.1 GENERALITĂȚI**

În camera pulpară și canalele radiculare ale dintelui se găsește organul pulpar. Atunci când pulpa dintelui este afectată ireversibil sau când se dorește extirparea ei în scop protetic, canalele radiculare vor fi evidatate de conținutul lor, tratate specific, apoi obturate etanș.

Succesul terapiei endodontice depinde de acuratețea tratamentului mecano-antiseptic precum și de calitatea obturației de canal.

Materialele utilizate în terapia endodontică sunt specifice fiecărei etape:

- calmante ale durerii de natură pulpitică
- materiale adjuvante ale diagnosticului afecțiunilor pulpare
- materiale pentru devitalizarea pulpei dentare
- materiale ce facilitează evidențierea orificiilor canalelor radiculare
- soluții irigante
- materiale pentru dezinfecția canalelor radiculare (medicația endodontică)
- materiale pentru sigilarea canalelor radiculare
- materiale adjuvante pentru dezobturarea canalelor radiculare.

#### **9.2 CALMANTE ALE DURERII DE NATURĂ PULPITICĂ**

Calmantele durerii de natură pulpitică se utilizează atunci când se urmărește temporizarea tratamentului endodontic din diverse motive. Aceste produse, comercializate sub formă de soluții, ambalate în flacoane, se depun în cavitate, după deschiderea unui corn pulpar, cu ajutorul unei bulete de vată, cavitatea fiind apoi obturată provizoriu cu un ciment oxisulfat de zinc. Ele se mențin un interval limitat de timp, după care este necesară extirparea pulpei.

*Dentocalmin (Biofarm)* este o astfel de soluție, care conține, în părți egale, lidocaină, levomentol și fenol.



Figura 52. Dentocalmin.

### 9.3 MATERIALE ADJUVANTE ALE DIAGNOSTICULUI AFECȚIUNILOR PULPARE

Această clasă de materiale este reprezentată de:

- gutapercă, cu care se poate efectua testul la cald (alternativă: fuloar încălzit care se plasează în apropierea dintelui, fără a-l atinge)
- sprayuri speciale pentru realizarea testului la rece (pe bază de tetrafluoretan sau amestec de propan/butan/izobutan, de exemplu *Endo-Frost (Roeko)*, ce se aplică cu ajutorul unui burețel special.

Alternativa este testarea electrică cu ajutorul pulpatestului.

### 9.4 MATERIALE PENTRU DEVITALIZAREA PULPEI DENTARE

Aceste preparate se folosesc în scopul desensibilizării pulpei dentare și mortificare a organului pulpar. Indicațiile lor sunt restrânse la copii, pacienți necooperanți, imposibilitatea realizării anesteziei.

Clasificare:

- preparate cu arsen, care trebuie utilizate cu unele precauții și anume respectarea timpului de menținere în cavitate recomandat de producător și etanșizarea lor cu cimenturi FOZ, CIS, obturația provizorie cu ciment oxisulfat de zinc fiind contraindicată, deoarece există pericolul ca arsenul să difuzeze în cavitatea bucală. Ex: *Caustinerf Arsenical (Septodont)*
- preparate fără arsen cu acțiune necrozantă mai lentă decât arsenul: *Toxavit (Lege Artis)*, *Depulpin (VOCO)*, *Caustinerf Forte (Septodont)*, *PulpX (Prevest)*.



Figura 53. Preparate fără arsen pentru devitalizarea pulpei dentare.

## 9.5 MATERIALE CARE FACILITEAZĂ EVIDENȚIEREA ORIFICIILOR CANALELOR RADICULARE

Aceste materiale se pot utiliza în cazuri mai dificile, când vizibilitatea podelei camerei pulpare este foarte redusă, punând în evidență orificiile canalelor radiculare prin colorare. Ele se prezintă sub formă de gel colorat de obicei în albastru, ambalat în seringă și se depune pe podeaua camerei pulpare cu ajutorul unui vârf de unică folosință. După spălare, orificiile canalelor radiculare rămân colorate, fiind ușor de vizualizat.

Ca alternativă se poate folosi minidetectorul, dotat cu led, atașat piesei de mână, care evidențiază orificiile canalelor radiculare prin afișarea imaginii pe display-ul aparatului.



Figura 54. Indicator pentru evidențierea canalelor radiculare.

## 9.6 SOLUȚII IRIGANTE

În timpul tratamentului mecanic, precum și în timpul altor etape ale tratamentului endodontic, irigarea canalelor radiculare este indispensabilă pentru îndepărtarea resturilor pulpare precum și a dentinei alezate în urma acțiunii mecanice a acelor de canal.

Clasificare:

- nonbactericide: ser fiziologic, apă distilată, cu acțiune doar mecanică
- bactericide: hipoclorit de sodiu, clorhexidină, apă oxigenată, soluții iodate
- chelatoare: EDTA (acid etilen diamino tetraacetic), acid citric (acid peracetic), amestecuri de antibiotic, acid și detergent (MTAD, Tetraclean), acid maleic

Sporirea eficacității iriganților de canal se poate realiza prin:

- utilizarea de perii rotative
- irigare continuă în timpul instrumentării (Quantec-E, Self-Adjusting File system)
- presiune negativă (EndoVac, RinsEndo)
- activare sonică/ultrasonică (EndoActivator)
- activare laser.

Proprietățile irigantului ideal sunt următoarele:

- să penetreze în tubulii dentinari
- să aibă acțiune antibacteriană cu spectru larg, inclusiv bacterii anaerobe
- să dizolve țesutul pulpar și necrotic
- să inactiveze endotoxinele bacteriene
- să îndeparteze debriurile din canalul radicular și smear layer-ul
- să fie biocompatibil
- să aibă efect lubrifiant
- să fie relativ ieftin și convenabil de utilizat.

### **Soluții irigante bactericide**

Cea mai utilizată soluție irigantă la ora actuală este *hipocloritul de sodiu* (*NaOCl*), în concentrație de 2,5- 5,25%. Pe lângă acțiunea sa mecanică, hipocloritul de sodiu acționează și ca agent antimicrobian. Are capacitatea de a dizolva țesutul necrotic, are termen de valabilitate lung și este ieftin. Nu acționează însă asupra stratului de smear-layer.

*Clorhexidina* (digluconat de clorhexidină) se utilizează în concentrație de 2% și are efect bactericid prin distrugerea membranei celulare. Este activă asupra microorganismelor gram pozitive și mai puțin asupra celor gram negative și nu are capacitatea de a dizolva țesuturile necrotice. Se indică a fi utilizată ca irigant final, dar nu ca irigant principal.

*Apa oxigenată*, în concentrație de 3-5% are efect antibacterian și dizolvant al țesuturilor mai slab decât hipocloritul de sodiu. Efectul antimicrobian este mai crescut în combinație cu CHX.

*Soluțiile iodate* au acțiune antiseptică cu spectru larg (bactericidă, virucidă, fungicidă, sporicidă) și penetrează tubulii dentinari, fiind mai puțin iritante. Dezavantajul este dat de faptul că ele colorează dentina.



Figura 55. Soluție de clorhexidină.

### **Agenți chelatori**

Agenții chelatori se prezintă sub formă de soluție sau pastă/gel.

*EDTA*, în concentrație de 15-17% și *acidul citric*, în concentrație de 20-40% sunt agenți chelatori capabili să demineralizeze dentina ce formează pereții canalelor radiculare și să îndepărteze smear layer-ul. Îndepărtează eficient biofilmul de pe pereții canalului radicular. Ca adjuvanți al tratamentului mecanic sunt deosebit de eficienți în cazul canalelor înguste și a celor cu obstacole de tip denticuli. Se indică utilizarea lor în alternanță cu NaOCl.

*Acidul maleic* - irigarea finală cu acid maleic de concentrație 7% este mai eficientă în îndepărtarea smear layer-ului din treimea apicală a canalului, comparativ cu EDTA 17%.





Figura 56. Produse chelatoare pe bază de EDTA.

### **Soluții combinate cu efect chelator și antimicrobian**

Acestea se utilizează pentru irigarea finală, după NaOCl, realizând dezinfectia și îndepărtarea smear layer-ului într-un singur pas, având ca avantaj economia de timp.

### **Combinatii de antibiotic, acid și detergent (MTAD, Tetraclean)**

*BioPure MTAD (Dentsply)* conține tetraciclină (doxiciclină 3%), acid citric, detergent (Tween 80), iar *Tetraclean (Ogna Laboratori)* conține doxiciclină 50mg/ml, acid citric și detergent (polipropilen glicol).

Acidul citric îndepărtează smear layer-ul și permite pătrunderea antibioticului în canaliculii dentinari (efect bactericid).

Sunt eficienți în îndepărtarea debriurilor organice și anorganice și se indică pentru irigarea finală, după NaOCl, însă eficiența contra *Candida albicans* este discutabilă, din această cauză se realizează irigarea cu clorhexidină după cea cu NaOCl.

## Protocol de irigare

Protocolul de irigare indicat cuprinde următoarele etape:

1. NaOCl, eventual încălzit la 60-70°, pentru a-i spori eficiența- îndepărtează debriuri, bacterii
2. EDTA și/sau acid citric- îndepărtează smear layer  
Se realizează irigarea prin alternarea NaOCl- EDTA- NaOCl.
3. Apă distilată
4. Clorhexidină (la dinții devitali)
5. Etanol 96%, pentru uscare.

Adițional se pot utiliza:

- fotoactivarea (PAD photo-activated disinfection) cu laser a unui agent fotoactiv (albastru de metilen, clorură de toloniu etc.) care eliberează oxigen cu efect antibacterian
- impulsuri electrice de înaltă frecvență (*Endox*), se utilizează ca adjuvant al tratamentului mecanic, nefiind eficient utilizat singular
- apă activată electrochimic- se obține într-o celulă electrolitică (anod+catod), rezultând o fracție alcalină (catolit) și una acidă (anolit)
- ozon- efect puternic antioxidant, cu efect antimicrobian puternic datorat penetrării membranei celulare
- activare cu ultrasunete (*Endo Activator- Woodpecker, Dentsply Maillefer*)
- presiune apicală negativă (*EndoVac-Kerr, RinsEndo-Durr Dental*)
- utilizarea de perii rotative (endodontic micro brush)
- irigare continuă în timpul instrumentării (*Quantec-E- Sybron Endo, Self Adjusting File System- ReDent Nova*).

## 9.7 MATERIALE PENTRU DEZINFECȚIA CANALELOR RADICULARE (MEDICAȚIA ENDODONTICĂ)

Medicația endodontică are ca scopuri principale:

- distrugerea germenilor bacterieni reziduali în spațiul endodontic, cu precădere în canaliculii dentinari și a toxinelor
- prevenirea reinfectării între ședințele de tratament
- mumificarea (dezactivarea) țesuturilor/debriurilor restante în spațiul endodontic
- prevenirea sau controlul durerii
- obținerea unui canal uscat
- acționează ca o barieră împotriva posibilei microinfiltării dinspre spațiul coronar, între ședințele de tratament.

Scopul secundar se referă la utilizarea preparatelor pe bază de hidroxid de calciu ca agenți de apexificare, în cazul mortificărilor pulpare survenite la dinți cu apexul incomplet format.

Proprietățile ideale a materialelor utilizate ca medicație endodontică:

- să aibă efect germicid și fungicid de lungă durată
- să fie neiritante
- să rămână stabile în soluție
- să fie active în prezența sângelui, serului și derivatelor proteice din țesuturi
- să penetreze adânc în țesuturi
- să nu interfereze cu procesele reparatorii periapicale
- să nu solicite structurile dentare
- să poată fi introduse/îndepărtate cu ușurință
- să nu difuzeze prin obturația coronară.

În cazul dinților cu pulpă vitală, de obicei nu este necesară medicația endodontică, tratamentul finalizându-se în aceeași ședință. Ea devine necesară în cazurile de necroză și gangrenă/parodontită apicală.

### **Clasificare:**

- *Antiseptice*
- uleiuri esențiale: eugenol
- compuși fenolici: fenol, fenol camforat, para(mono)clorfenol camforat, cresol (tricresol), cresatin, timol etc.
- aldehide: tricresolformalină (formocresol), glutaraldehidă, paraformaldehidă
- bisguanide: clorhexidina
- *Antibiotice+Corticosteroizi*
- *Hidroxid de calciu.*

### **Antiseptice**

*Eugenolul*, pe bază de ulei esențial de cuișoare, este asemănător din punct de vedere chimic cu compușii fenolici și are efect antiseptic, hemolitic, fiind mai puțin iritant decât fenolul.

*Fenolul* este unul dintre primele antiseptice utilizate. Ca dezinfectant și sedativ pulpar se combină cu camfor, mentol, timol.

Unul dintre cele mai cunoscute antiseptice utilizate în endodonție este monoparaclorfenolul camforat, ingredient de bază al clasicei soluții Walkhoff, apărută în 1891. Camforul din compoziție reduce efectul iritant al paraclorfenolului. Produsul acționează prin vaporii degajați în canal, deci se va aplica pe o buletă de vată în camera pulpară (sau pe un con de hârtie în canal), după o prealabilă uscare a canalelor radiculare. Timpul maxim de acțiune este de 48 de ore, după care eficiența scade drastic. La ora actuală, datorită apariției altor tipuri de dezinfectanți pulpari, produsele pe bază de fenol au fost retrase aproape în totalitate de pe piață.

#### *Aldehide*

Din această gamă face parte *Tricresolformalina*, ce conține cresol, timol și formaldehidă. Este mai puțin toxică decât formaldehida, utilizându-se în scop antiseptic, dezinfectant, în cazul pulpotomiei vitale la dinții temporari.

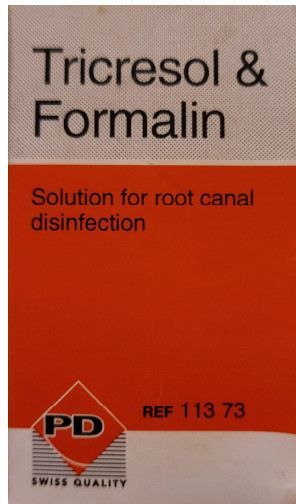


Figura 57. Tricresolformalină.

*Clorhexidina* este o bisguanidă cationică cu eficiență antimicrobiană crescută și toxicitate redusă. Se poate administra în canalul radicular sub formă de conuri de gutapercă impregnate cu clorhexidină: *Roeko Activ Point (Coltene)*.

#### **Paste cortico-antibiotice**

Pastele cortico-antibiotice sunt paste resorbabile cu care se obturează temporar canalele radiculare în vederea sterilizării lor, având efect antimicrobian, antiinflamator și calmant. Se introduc în canal cu ajutorul acului Lentulo și se mențin un interval limitat de timp, în funcție de indicațiile fabricantului. Aceste paste nu se întăresc în canal, ele fiind îndepărtate în totalitate înainte de realizarea obturației de durată a canalului radicular.

*Ledermix (Lederle)* conține demeclociclină HCl (antibiotic din clasa tetraciclinelor) și tiamcinolon acetonid (corticosteroid cu rol antiinflamator). Are capacitatea de a difuza prin cement și canaliculii dentinari până la nivelul țesuturilor periapicale și parodontale și are efect de încetinire a resorbției după leziuni traumatice.



Figura 58. Pastă cortico-antibiotică.

### Preparate pe bază de hidroxid de calciu

Preparatele pe bază de hidroxid de calciu (CaOH) sunt cel mai frecvent utilizate ca medicație endodontică la ora actuală, în tratamentul gangrenei pulpare simple și complicate precum și pentru apexificare. Sunt materiale resorbabile/nu se întăresc în canal și se prezintă sub formă de: pulbere ce va fi mixată cu apă, suspensie, pastă ambalată în seringi sau conuri de gutapercă impregnate cu hidroxid de calciu. Au acțiune lentă, efectul antimicrobian fiind datorat eliberării și difuziunii ionilor OH, cu formarea unui mediu înalt alcalin, impropriu supraviețuirii microorganismelor. Fiind foarte puțin solubile, aceste preparate pot fi menținute un timp îndelungat în canal.

Forme de prezentare:

- pulbere
- suspensie salină: *Calasept (Nordiska Dental)*
- pastă, ambalată în seringă cu vârf aplicator de unică folosință sau unidoză: *Calcicur (VOCO)*, *Calcipast (Cerkamed)*
- pastă cu adaos de iodoform: *Metapex (Meta Biomed)*
- pastă cu adaos de bioceramică: *EndoSequence BC Temp (BUSA)*
- conuri de gutapercă impregnate cu hidroxid de calciu: *Roeko Calcium Hydroxide Plus (Coltene)*.



Figura 59. Pastă de hidroxid de calciu, ambalată în seringă, cu aplicator de unică folosință.



Figura 60. Paste de hidroxid de calciu, cu adaos de iodoform, ambalată în seringă și aplicator de unică folosință.

## 9.8 MATERIALE PENTRU SIGILAREA CANALELOR RADICULARE

O etapă esențială în reușita unui tratament endodontic este obturația de canal care trebuie să etanșeze tridimensional canalele radiculare. În acest scop se utilizează materiale diverse. În acest scop se utilizează paste care se întăresc în canal, așa numiții sealeri, frecvent în asociere cu conuri de gutapercă.

Clasificare:

- sealeri pe bază de ZOE
- sealeri pe bază de CaOH
- sealeri pe bază de CIS
- sealeri pe bază de rășini
- sealeri siliconici
- sealeri pe bază de bioceramică
- materiale solide (conuri).

Proprietăți:

- să fie biocompatibile, să nu producă un răspuns antiinflamator și să nu fie citotoxice
- să realizeze o sigilare ermetică (să adere la dentină și la gutapercă, să nu se contracte la priză), care să împiedice colonizarea microbiană a spațiului endodontic
- să fie insolubile în fluidele tisulare
- să fie radioopace, pentru a permite verificarea radiografică a corectitudinii obturației de canal

- să aibă proprietăți antimicrobiane
- timpul de priză să fie prelungit, pentru a permite finalizarea tratamentului și realizarea radiografiei de control, precum și dezobturarea dacă este cazul
- să poată fi îndepărtate din canal, după priză, în cazul necesității unei reintervenții.

### Sealari pe bază de ZOE

Aceștia sunt utilizați ca cimenturi endodontice încă din anii 1930, la compoziția clasică (pulbere de oxid de zinc+lichid eugenol) adăugându-se anumiți aditivi care le modifică proprietățile:

- rășini sau balsam de Canada-pentru creșterea adeziunii
- corticosteroizi-antiinflamator
- substanțe radioopacificante.

Sealerii pe bază de ZOE sunt accesibili ca preț, etanșeitarea obturației de canal fiind bună.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, pastă-pastă. Prepararea se face pe o plăcuță de sticlă sau pe blocul de hârtie cerată. Dozajul se face respectând indicațiile fabricantului. În urma amestecării pulberii cu lichidul pe bază de eugenol se obține o pastă de consistență smântânoasă care se introduce în canal cu acul Lentulo. După utilizare pasta nu se va lăsa să se întărească pe ac, ci va fi curățată imediat.



Figura 61. Sealer pe bază de ZnO.

### Sealari zinc oxid non-eugenol (pe bază de acizi grași)

Aceștia conțin acizi grași care înlocuiesc eugenolul, pentru a evita posibilele reacții postoperatorii legate de potențialul citotoxic al eugenolului. Un astfel de produs comercial este *Canals N (Showa Yakuhin Kako)*.



### Sealari pe bază de hidroxid de calciu

CaOH este utilizat în acest scop începând cu anii 1940, dar devine popular 20 de ani mai târziu. Rolul său este în apexificare, tratamentul perforațiilor radiculare și a resorbțiilor radiculare, prin eliberarea de ioni de calciu în mediu umed, cu rol în producerea de țesut mineralizat. Rolul antimicrobian este datorat ionilor hidroxil care au acest efect prin creșterea pH-ului.

Se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă, ambalată în tuburi sau seringi cu funcție de automalaxare. O serie de produse conțin și oxid de zinc.



Figura 62. Sealer pe bază de hidroxid de calciu.

### Sealari pe bază de CIS

Acest tip de sealari au proprietăți antibacteriene moderate. Ei prezintă adeziune la dentină și sunt foarte greu de îndepărtat din canal, pentru că nu pot fi dizolvați de solvenți.

Produsele comerciale *Endion (VOCO)*, *Ketac-Endo Aplicap (3M ESPE)*, în sistem bicomponent pulbere-lichid, nu se mai produc la ora actuală, însă pe piață este disponibil un sistem de obturare format din conuri de gutapercă impregnate și acoperite cu CIS și un sealer pe bază de CIS: *Activ GP (Brasseler)*.

### Sealari pe bază de rășini epoxi

Aceștia au apărut în anii 1950: *AH 26 (Dentsply)*, sub formă de pulbere-pastă, care eliberează formaldehidă cu efect antimicrobian, dar are potențial toxic. Dezavantaj: posibilitatea producerii de discromii, datorită conținutului de ioni de argint.

Ulterior au apărut formule îmbunătățite: *AH Plus (Dentsply)*- pastă-pastă și *AH Plus Jet (Dentsply)*- paste ambalate în seringă, fără ioni de argint, care nu eliberează formaldehidă.



Proprietăți:

- solubilitate scăzută
- sigilare apicală de calitate
- aderență bună la pereții canalului radicular
- biocompatibilitate bună.



Figura 63. Sealer pe bază de rășini epoxi, sistem bicomponent, pastă-pastă, ambalat în seringă.

### **Sealeri pe bază de rășini metacrilice**

Au apărut în anii 1970 (*Hydron-Hydron Technologies*), fiind la a patra generație. Acest tip de materiale realizează o sigilare etanșă a canalului radicular.

*Generația 1: Hydron (Hydron Technologies)*- material pe bază de hidroxi etil metacrilat (HEMA), pentru injectare în canal. S-a retras de pe piață în anii 1980, datorită dezavantajelor: timp scurt de lucru, radioopacitate scăzută, potențial iritant, dificil de îndepărtat din canal.

*Generația 2:* a apărut la începutul secolului XXI, din dorința de a produce un sealer aderent la dentina ce formează pereții canalului radicular.

*EndoREZ (Ultradent)*, pe bază de uretandimetacrilat (UDMA), este hidrofil, radioopac. Ambalat în seringă, sub forma a două paste, este un material dual-cure. Caracterul hidrofil facilitează pătrunderea în canaliculii dentinari.

*Generația 3: Epiphany*

Sistemul *Epiphany cu Resilon (Pentron Clinical)*, este compus din:

- conuri de resilon
- ciment sigilant Epiphany
- primer Epiphany.

Resilonul are aceleași proprietăți ca și gutaperca, în plus fiind capabil să creeze un monobloc între pereții canalului condiționați cu primer autodemineralizant Epiphany, cimentul rășină Epiphany și conurile de resilon, astfel infiltrația marginală fiind redusă la minim.

Cimentul sigilant Epiphany este o rășină dual-cure, hidrofilă, ce conține hidroxid de calciu și un amestec de rășini (Bis-GMA, UDMA, Bis-GMA etoxilat, PEGDMA: polietilen glicol dimetacrilat).

Datorită susceptibilității la degradare constatate în timp, acest produs nu se mai comercializează.

*Generația 4: MetaSEAL (Parkell)* se prezintă în sistem bicomponet: pulbere (conține filleri) și lichid (conține 4-META (4-metacril oxietil trimetilat anhidridă), HEMA (hidroxietil metacrilat), fotoinițiatori. Produsul este radioopac și insolubil.

### **Sealeri siliconici**

*RoekoSeal Automix (Coltene)* este un sealer pe bază de silicon (polidimetilsiloxan), care se prezintă în sistem pastă-pastă, sub formă de seringă dotată cu un vârf de unică folosință, cu rol de automalaxare sau în varianta single dose, ca blister cu două compartimente. Materialul nu aderă chimic la dentină, se caracterizează prin fluiditate excelentă, facilitând pătrunderea în canaliculii dentinari, este insolubil și biocompatibil. Nu se contractă în timpul reacției de priză, ci, din contră, expansionează și permite dezobturarea.

*GuttaFlow-capsule și GuttaFlow 2-automix (Roeko-Coltene)* sunt combinații de gutapercă și un sealer siliconic (pe bază de polidimetilsiloxan), cel din urmă fiind o variantă îmbunătățită a sistemului capsulat. Conține argint, cu rol în prevenirea reinfecției, într-o formă care nu corodează și nu duce la discromii.

Materialul este biocompatibil, insolubil, aderent, radioopac și tixotrop, având capacitatea de a pătrunde în canaliculii dentinari. Este ușor de dezobturat. *GuttaFlow 2-automix* prezintă și o ușoară expansiune.

Materialul se introduce în canal prin injecție la rece și se utilizează în asociere cu conuri de gutapercă.

În cazul materialului sub formă de capsule, este necesară malaxarea acestora cu ajutorul unui aparat special destinat acestui scop, apoi introducerea în canal cu ajutorul unui dispozitiv tip pistol. În cazul materialului automix, acesta se prezintă în seringă cu două compartimente, prevăzută cu un vârf de unică folosință, cu rol de automalaxare și se introduce în canal cu acul Lentulo.

*GuttaFlow Bioseal (Roeko-Coltene)*, este de asemenea un sistem de injecție la rece, ambalat în seringă cu două compartimente, este un material bioactiv, care formează cristale de hidroxiapatită în contactul cu fluidele tisulare, stimulând regenerarea țesuturilor dure.

### **Sealeri pe bază de bioceramică (silicat de calciu)**

Se prezintă în sistem monocomponent (hidrofile) sau bicomponent (fac priză indiferent de prezența sau absența umidității, mai rapid decât cele monocomponent, facilitând astfel plasarea unui DCR sau a restaurării definitive în aceeași ședință de tratament).

Sunt biocompatibili, netoxici, stabili în mediu biologic, formează hidroxiapatită, legându-se de dentină și au potențial antibacterian.

*ProRoot MTA (Dentsply)* reprezintă prototipul bioceramicii endodontice, apărut în 1995. Nu se indică ca și sealer, doar în caz de perforații și rezorbții, apexificare, pulpotomie și se prezintă sub formă de monodoze.

*Endosequence Sealer/ Endosequence BC Sealer (BUSA)* sunt denumirile sub care este comercializat în SUA, *TotalFill* în Europa și *iRoot* în Canada. Materialul conține tricalciu silicat, dicalciu silicat, fosfat de calciu, silice coloidală, hidroxid de calciu și oxid de zirconiu ca radiopacifiant.

Proprietăți:

- osteogenic, stimulează regenerarea parodontală
- biocompatibil
- antibacterian (pH>12), datorită eliberării de hidroxid de calciu
- radioopac
- hidrofil, reacția de priză este catalizată de prezența umidității
- se leagă chimic de dentină datorită formării de cristale de hidroxiapatită în timpul prizei, precum și de conurile speciale
- contracție de priză nulă, ușoară expansiune de priză
- stabilitate dimensională foarte bună
- insolubil
- timp de priză 2 ore (20 de minute pentru varianta fast).

Materialul se prezintă sub formă de pastă ambalată în seringă sau cutie, de consistență injectabilă sau condensabilă (pentru obturații retrograde), există și în varianta cu priză rapidă. Se utilizează în asociere cu conuri impregnate și acoperite cu nanoparticule bioceramice *BC Points*.

Sub formă de peleți, se utilizează pentru condensare verticală (la cald), și sub formă de pastă hi flow pentru tehnicile de obturație la cald.

*MTA Fillapex (Angelus)*, este de fapt un ciment pe bază de rășină salicilat, cu conținut bioceramic 15%, care se prezintă în sistem bicomponent, pastă-pastă.

Proprietăți:

- biocompatibil
- intens radioopac
- conține ioni de calciu: favorizează regenerarea osoasă și tisulară
- expansiune la priză
- timp de priză 3- 4 ore
- ușor de dezobturat.

*BioRoot RCS (Septodont)*, material bioactiv, pe bază de tricalciu silicat și oxid de zirconiu, se prezintă sub formă de pulbere-lichid (ambalat în monodoze) sau pastă ambalată în seringă.

Proprietăți:

- adeziune la dentină și conurile de gutapercă
- hidrofil
- biocompatibil
- fluiditate excelentă, sigilează canalele accesorii
- ușor de dezobturat
- radioopac.

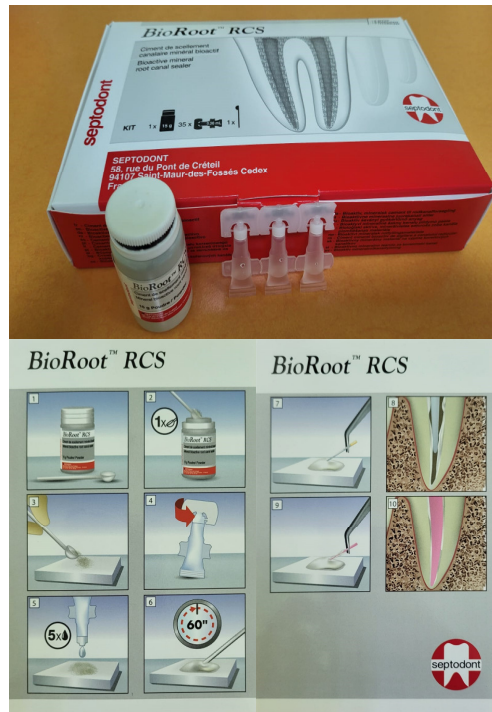


Figura 64. BioRoot RCS (Septodont) și instrucțiuni de utilizare.

### **Materiale solide**

*Conurile* se asociază sealerilor, pentru o mai bună etanșeizare a obturației de canal. Cele mai utilizate sunt conurile de gutapercă, dar există și conuri de argint sau titan, care practic nu se mai utilizează.

Deasemenea există conuri de hârtie, care se utilizează pentru uscarea canalelor radiculare înainte de obturare.

Conurile de argint conțin 99,8% Ag, Ni și Cu. Datorită potențialului toxic, corodării accentuate în canal, a iritării cronice a regiunii periapicale și apariției discromiilor mucoasei, precum și a imposibilității dezobturării canalului, acest tip de conuri nu se mai folosesc în practică.

Conurile sunt de diferite mărimi, fiind ambalate pe mărimi sau în pachete asortate. Deobicei sunt de culoare roz (cele de gutapercă), pentru a putea fi depistate mai ușor în eventualitatea necesității dezobturării canalului respectiv.



Figura 65. Conuri de hârtie și de gutapercă.

#### *Conurile de gutapercă standardizate ISO*

Acestea sunt fabricate conform unor standarde privind dimensiunile și conicitatea și sunt codate pe culori, corespunzător grosimii acelor de canal de culoarea respectivă. Conicitatea este specificată pe ambalaj doar dacă este mai mare de 2% (pentru cele standardizate ISO, nu se specifică pe ambalaj).

*Conurile de gutapercă nestandardizate* (convenționale, tradiționale) au vârf ascuțit, conicitate mai mare față de cele standardizate și nu sunt codate coloristic.

Conurile de gutapercă conțin: 20% gutapercă, 66% oxid de zinc (filler), radioopacizanti, plastifianți.

#### Avantaje:

- elasticitate- se adaptează canalului radicular
- sunt ușor de manipulat chiar și în cele mai complexe tehnici de obturație
- sunt ușor de îndepărtat, total sau parțial, prin înmuiere în solvent
- inerte
- prezintă capacitate de sigilare în asociere cu un sealer
- radioopacitate
- nu colorează țesuturile dure
- bine tolerate tisular.

Dezavantaje:

- proprietăți adezive scăzute
- rigiditate scăzută
- posibilitatea de a fi ușor deplasate prin presiune și împinse dincolo de apex când conul nu e bine calibrat apical.

## **9.9 MATERIALE ADJUVANTE PENTRU DEZOBTURAREA CANALELOR RADICULARE**

În cazurile în care este necesară reintervenția endodontică, obturația de canal preexistentă trebuie îndepărtată și reluat tratamentul de canal.

Modalități de dezobturare:

- utilizarea solvenților
- utilizarea căldurii
- utilizarea instrumentelor manuale sau rotative
- utilizarea instrumentelor ultrasonice
- utilizarea laserului.

Eficacitatea solvenților este recunoscută în cazul gutapercii, dar este doar parțial documentată în cazul sealerilor.

Solvenții cei mai utilizați sunt: xylol, eucaliptol, halotan, cloroform, ulei de portocale, d-limonene (constituent al uleiurilor de citrice).

## **CAPITOLUL 10**

### **MATERIALE PENTRU RESTAURĂRI CORONARE PROVIZORII**

#### **10.1 GENERALITĂȚI**

Materialele provizorii de restaurare coronară se utilizează, pe o durată de timp până la un an, în următoarele cazuri:

- atunci când, din diverse motive, este necesară temporizarea restaurării coronare de durată

- pentru acoperirea pansamentelor endodontice între ședințele de tratament  
- pentru obturarea cavitațiilor gata preparate pentru inlay-uri sau onlay-uri, până la finalizarea acestora de către laborator.

Rolul lor este de menținere a ocluziei, protecție a pulpei, sigilarea cavitații față de factorii externi, ca bacteriile și fluidele orale. În cazul tratamentului cariei în mai multe ședințe, stopează progresia procesului carios.

Caracteristici:

- să poată fi înlocuite cu ușurință
- să aibă suficientă rezistență
- proprietăți antibacteriene
- radioopacitate
- capacitate de a stimula vindecarea pulpară
- rezistență la abraziere
- sigilare corespunzătoare, astfel încât dintele să poată funcționa normal.

Clasificare (după compoziție):

- pe bază de oxisulfat de zinc
- pe bază de zinc-oxid-eugenol
- cimenturi ionomer de sticlă
- rășini diacrilice compozite.

#### **10.2 CIMENTURI OXISULFAT DE ZINC**

Cimenturile oxisulfat de zinc se prezintă cel mai des în sistem monocomponent pastă, ambalată în cutii sau mai rar în tuburi, având culoare diferită de cea a dintelui, pentru a atrage atenția practicianului că sunt provizorii și trebuie înlocuite.

Ele conțin oxid de zinc, sulfat de zinc, sulfat de calciu și alte ingrediente, iar pentru o aderență crescută se adaugă rășini în compoziție.

Sunt puțin rezistente la compresiune și la factorii agresivi din mediul bucal.

Indicații: obturații coronare provizorii, între ședințele de tratament endodontic.

Contraindicații: acoperirea pansamentelor arsenicale, datorită posibilității de difuziune a componentelor toxice conținute în acestea.

Pasta se prelevează din ambalajul respectiv și se inseră direct în cavitate, netezirea suprafeței putând fi făcută cu o buletă de vată, umezită în apă. Pasta se întărește în cavitatea bucală printr-un proces de absorbție a lichidului din mediul bucal, iar priza are loc după 2-8 minute de la inserare.



Figura 66. Ciment oxisulfat de zinc.

### 10.3 CIMENTURI ZOE

Cimenturile ZOE pot fi utilizate pentru fixare provizorie, pentru bază și obturații provizorii sau ca lineri. În mai mică măsură se utilizează și ca materiale pentru amprentare.

Proprietăți:

- acțiune antibacteriană
- închidere marginală bună
- efect sedativ pulpar
- biocompatibilitate
- rezistență scăzută (motivul apariției ZOE armate).

**ZOE pentru restaurări provizorii** se prezintă cel mai frecvent sub formă de sistem bicomponent pulbere-lichid, pulberea conținând oxidul de zinc, iar lichidul eugenolul. Trebuie evitate când se intenționează restaurarea definitivă cu RDC, datorită faptului că eugenolul inhibă reacția de priză a acestora din urmă.

Amestecul pulberii cu lichidul se face pe plăcuțe de sticlă rugoase sau pe folii/pad-uri de hârtie cerată. În prealabil flaconul de pulbere va fi agitat. Raportul pulbere/lichid este de 4/1- 6/1. Se încorporează treptat mici cantități de pulbere în lichid cu o spatulă metalică, până la obținerea consistenței dorite. Spatularea



durează cel puțin 60 secunde. Pentru restaurări provizorii se utilizează ZOE de consistență chitoasă. Timpul de priză diferă, existând produse cu priză normală și cu priză rapidă.

**ZOE armate** (cu polimeri, alumină, EBA- acid ortoetoxibenzoic) conțin adaosuri care le măresc rezistența mecanică. Se prezintă sub formă de sistem bicomponent pulbere-lichid, inclusiv capsulate, recipientele păstrându-se ermetic închise, ferite de umezeală.

Prepararea se face similar cu ZOE nemodificate, amestecul rezultat prezentând o vâscozitate mai mare.

#### **10.4 CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ ȘI CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ MODIFICATE CU RĂȘINI**

Aceste materiale se pot utiliza și în scopul restaurării coronare provizorii, însă ele au o multitudine de alte utilizări, mai frecvente: restaurări coronare definitive, sigilări, fixare, liner/bază, tehnica ART (doar CIS). Eliberează fluor, cu efect anticariogen.

#### **10.5 RĂȘINI DIACRILICE COMPOZITE**

Și aceste materiale au o gamă largă de utilizări în medicina dentară: restaurări fizionomice, fixare, liner/bază, sigilare, sealeri endodontici, restaurări indirecte (compozite pentru laborator), fiind utilizate în mai mică măsură ca și ca materiale pentru restaurări provizorii.

Rășinile diacrilice compozite pentru restaurări coronare provizorii se utilizează îndeosebi în cavitățile gata preparate pentru inlay-uri, onlay-uri, până la finalizarea acestora în laborator.

Se prezintă în sistem monocomponent, ambalate în seringi, compule sau batoane, fiind materiale fotopolimerizabile, de consistență normală sau flow.

## **CAPITOLUL 11**

### **MATERIALE DE AMPRENTĂ**

#### **11.1 GENERALITĂȚI**

Amprenta (în general) reprezintă copia unui anumit relief (amprente digitale, urme de mâini, pantofi în beton la Hollywood, amprente în cenușă vulcanică în urma catastrofei de la Pompei).

Amprenta în medicina dentară reprezintă imaginea negativă, fidelă a câmpului protetic, redând tridimensional relieful acestuia, la scara 1:1 și este utilizată pentru realizarea în laboratorul de tehnică dentară a unui model. O amprentă exactă este o piatră de hotar pentru obținerea unor restaurări protetice perfect adaptată.

Acuratețea și adaptarea unei piese protetice depinde de cât de fidel redă modelul țesuturile orale, aceasta depinzând direct de exactitatea amprenteii în care a fost turnat. Fiind prima fază din realizarea protezelor fixe și mobilizabile, a aparatelor ortodontice etc., este foarte important ca amprenta să fie fidelă, în caz contrar neconcordanțele cu câmpul protetic perpetuându-se în toate fazele ulterioare.

Amprentarea se realizează prin aplicarea pe relieful de înregistrat a unui material aflat inițial în stare plastică, care ulterior se întărește, reținând în negativ copia reliefului respectiv.

Amprentarea se execută:

- în cabinet, pentru înregistrarea reliefului câmpului protetic “in situ”
- în laboratorul de tehnică dentară, când se urmărește duplicarea modelelelor.

Calitatea unei amprente depinde de:

- factori ce influențează acuratețea amprenteii
- factori ce afectează stabilitatea dimensională a amprenteii (modul în care acuratețea variază în timp, după amprentare)
- variații ce apar la manipulare: ușurința de manipulare, caracteristicile de priză etc.
- factori adiționali: cost, gust, culoare etc.

*Acuratețea amprenteii* depinde de:

- consistență: obiectul de amprentat să aibă o consistență cât mai fermă și să nu își modifice forma în cursul amprentării
- plasticitate: materialul de amprentă trebuie să fie plastic în cursul operațiunii și să nu mai revină la forma inițială după îndepărtarea de pe câmpul protetic; materialul să poată fi deformat și modelat sub acțiunea unei presiuni

minime, cu înregistrarea tuturor detaliilor morfologice ale câmpului protetic, fără a deforma relieful acestuia

- fidelitate: exactitatea cu care materialele de amprentă reușesc să reproducă și cele mai fine detalii ale câmpului protetic
- elasticitate și rezistență mecanică: să permită dezinserția amprente de pe câmpurile protetice cu grade variabile de retentivitate și să fie suficient de rezistent din punct de vedere mecanic pentru a nu se rupe în cursul dezinserției sau a operațiilor ulterioare.

*Stabilitatea dimensională* în timp vizează păstrarea fidelă a imaginii negative a câmpului protetic din momentul dezinserției amprente până la priza finală a materialului de model. Materialul de amprentă trebuie să păstreze forma înregistrată, nedeformându-se sub acțiunea factorilor externi.

*Variabile legate de manipulare:*

- timp de priză: să satisfacă cerințele clinice
- îndepărtarea fără dificultăți de pe câmpul protetic
- compatibilitate cu materialele de model.

*Factori adiționali:*

- miros și gust plăcut
- absența unor componenți iritanți sau toxici
- durată cât mai mare de depozitare
- posibilitatea de utilizare fără a necesita o aparatură complicată
- preț de cost scăzut.

## 11.2 CLASIFICARE

Ampretele se împart în convenționale, care utilizează un material de amprentă și digitale, care se realizează prin scanare intraorală.

Materialele de amprentă se clasifică în:

- nonelastice: gipsul de amprentă, compounduri Stents, paste ZOE, ceara pentru înregistrarea relațiilor ocluzale
- elastice: hidrocoloizi - reversibili agar-agar
  - ireversibili- alginatelastomeri de sinteză- polisulfuri (tiocauciucuri), siliconi, polieteri.

Siliconii, la rândul lor, pot fi cu reacție de condensare și cu reacție de adiție.

Studiile de marketing arată că cele mai utilizate materiale de amprentă sunt siliconii cu reacție de adiție (polivinilsiloxanii), urmați de polieteri.

Gipsurile, compoundurile Stents și pastele ZOE nu se mai utilizează la ora actuală ca materiale de amprentă sau au utilizări limitate.

### 11.3 MATERIALE NONELASTICE IREVERSIBILE

Din această grupă fac parte materialele de amprentă care, în faza finală, ireversibilă, prezintă rigiditate, iar când sunt rupte, fragmentele prezintă linii de fractură mai mult sau mai puțin nete, care permit o reconstituire aproape perfectă a acestora.

Gipsurile de amprentă sunt materiale utilizate în trecut, la ora actuală nemaifiind folosite ca materiale de amprentă. Singurul material din această clasă care mai este utilizat în prezent, deși pe scară redusă, este pasta ZOE.

**Pastele ZOE** se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă, ambalate în tuburi: una albă ce conține ZnO și una colorată, de obicei în brun, ce conține eugenol.

Se utilizează pentru amprentarea finală a câmpului protetic edentat total, în portamprenta individuală, obținută pe baza amprentei primare, pe modelul turnat în laborator. Portamprenta individuală trebuie adaptată în prealabil, la nivelul marginilor, pentru a permite amprentarea fidelă a acestei zone de mare importanță.

#### Tehnică de lucru

Se exprimă pe o plăcuță de sticlă sau folie de hârtie cerată lungimi egale din cele două paste. Se va avea în vedere ca pastele prelevate să nu vină în contact. Amestecarea se face cu o spatulă de oțel inoxidabil, timp de 30-45 de secunde, prin mișcări ample de „măturare”, până la omogenizare coloristică. După omogenizare amestecul se depune în portamprenta individuală și se inseră în cavitatea bucală. Timpul de lucru este de 2-4,5 minute, iar timpul de priză, în cavitatea bucală, este de 3-6 minute. Timpul de priză poate fi scurtat prin adăugarea în timpul malaxării a unei picături de apă sau alcool. Deasemenea, timpul de priză poate fi reglat prin modificarea proporției dintre cele două paste. Părțile cutanate periorale se vor vazelina înainte de amprentare, deoarece materialul este foarte aderent la tegumente.

Materialul permite o redare foarte bună a detaliilor, în cazul apariției de defecte, acestea pot fi corectate cu ajutorul cerii de amprentă.

Principalul dezavantaj este legat de lipsa elasticității, materialul putându-se deforma sau fractura la îndepărtare de pe zonele retentive. În cazul unui număr mic de pacienți, pastele ZOE pot fi iritante, din această cauză au apărut produse alternative care, în loc de eugenol, conțin un acid organic.



Figura 67. Material de amprentă pe bază de ZOE.

## 11.4 MATERIALE NONELASTICE REVERSIBILE

Sunt materiale ce devin plastice sub influența căldurii, fără a suferi o modificare a structurii lor chimice atât timp cât încălzirea se face în limitele prescrise de fabricant. Se împart în:

- termoplastice care se plastificază la temperaturi cuprinse între 50-57°C
- bucoplastice care se plastificază la temperaturi cuprinse între 30-40°C.

### **Material termoplastice (compounduri Stents)**

Sunt mase termoplastice formate din rășină termoplastică naturală sau artificială, un plastifiant (acid stearic, acid palmitic și acid oleic), materiale inerte, coloranți.

Acest tip de materiale au fost utilizate pe scară largă în trecutul apropiat, însă datorită apariției materialelor elastice și dezavantajelor legate de lipsa elasticității și modului greoi de plastifiere și manipulare, s-a renunțat treptat la utilizarea lor ca materiale de amprentă. La ora actuală batoanele de stents se utilizează pentru înregistrarea jocului unor formațiuni mobile de la periferia câmpului protetic și pentru corecția unor zone marginale ale portamprentelor individuale, înainte de amprentarea finală.

Se pot conserva timp îndelungat la temperatura mediului ambiant, fără să-și modifice proprietățile specifice.

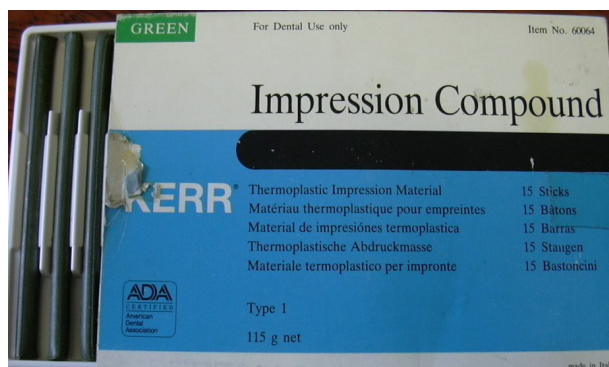


Figura 68. Material termoplastic sub formă de batoane.



Figura 69. Material termoplastic tip compound Stents sub formă de plăci.

### **Materiale bucoplastice**

Materialele bucoplastice- cerurile de amprentă, sunt caracterizate de faptul că rămân în stare plastică la temperatura cavității bucale. Cerurile au fost primele materiale utilizate pentru amprentă. La ora actuală se utilizează pentru înregistrarea relațiilor intermaxilare și corectarea micilor imperfecțiuni ale amprentelor, când se aplică prin pensulare la nivelul defectului.

### **11.5 MATERIALE ELASTICE**

Materialele elastice au următoarele caracteristici comune:

- în faza finală de priză au o consistență elastică
- faza intermediară de priză este relativ scurtă
- fidelitatea variază în limite largi, scăzând odată cu creșterea consistenței.

Din această clasă fac parte:

- hidrocoloizii: reversibili și ireversibili
- elastomerii de sinteză.

Hidrocoloizii utilizați în medicina dentară sunt materiale bazate pe suspensii coloidale de polizaharide în apă. O soluție coloidală se caracterizează prin faptul că nu se comportă nici ca o soluție și nici ca o suspensie. În soluția coloidală nu pot fi detectate particule solide și, totuși, nu este o soluție simplă. Moleculele coloidului rămân dispersate datorită faptului că prezintă mici sarcini electrice care se resping unele pe altele. Când mediul fluid al coloidului este apa, acesta este numit hidrocoloid.

Reacția de priză a hidrocoloizilor utilizați în medicina dentară este reprezentată de trecerea acestora din forma de sol în forma de gel. Materialul este introdus în cavitatea bucală sub formă fluidă, de sol, în momentul în care s-a realizat conversia la starea de gel și materialul a căpătat elasticitate, amprenta se îndepărtează de pe câmp, urmând să fie turnat modelul.

Trecerea din faza de sol în cea de gel se poate face prin două mecanisme: răcire (cu posibilitatea revenirii în faza de sol, odată cu reîncălzirea) caracteristică pentru hidrocoloizii reversibili (agar-agar) sau formare de legături puternice între lanțurile de polizaharide, în care caz materialul nu mai poate reveni la forma de sol, caracteristică pentru hidrocoloizii ireversibili (alginat).

Elastomerii de sinteză sunt cele mai utilizate materiale de amprentă la ora actuală. Cele patru tipuri de elastomeri de sinteză utilizați pentru amprentare sunt: polisulfurile (tiocauciucurile), siliconii cu reacție de condensare, siliconii cu reacție de adiție (polivinilsiloxanii) și polieterii.

În funcție de consistența lor, elastomerii de sinteză se clasifică în materiale cu consistență:

- foarte mare, chitoasă (very heavy, putty)
- crescută (heavy body)
- medie (regular)
- scăzută (light body).

De regulă primele două categorii se folosesc în combinație cu tipul 4, în timp ce tipul 3 se utilizează de obicei singur, fiind cunoscut și ca material elastomeric monofazic.

### **Hidrocoloizi reversibili**

Hidrocoloizii reversibili au la bază un gel pe bază de agar-agar care devine plastic sub influența căldurii. Materialul, sub formă de gel, se prezintă ambalat în tuburi sau seringi.

Înainte de utilizare, materialul trebuie adus la starea propice utilizării, prin imersie într-o baie modulară specială. Priza în cavitatea bucală este un proces destul de lent, ce durează mai multe minute, el putând fi accelerat prin pulverizarea de apă rece sau folosirea de portamprente speciale, cu circuite de răcire, acestea din urmă fiind conectate la o sursă de apă. După priză materialul este foarte susceptibil

la absorbția și pierderea de apă. Astfel, amprenta (după spălare) trebuie menținută acoperită cu un tifon umed și modelul trebuie turnat în maxim 30 de minute.

Dezinfecția riguroasă a amprentei prin metodele obișnuite este foarte greu de realizat, datorită susceptibilității materialului la apă.

Avantajul este legat de timpul lung de priză ce permite obținerea unei amprente foarte exacte.

#### Tehnică de lucru

Materialul, ambalat în seringi, tuburi din plastic sau metalice, se introduce succesiv în trei băi termostatare. Prima baie este destinată lichefierii gelului la 100°C timp de 10-15 minute. Ambalajul este apoi transferat în baia de depozitare, la temperatura de 60-66°C, în care rămâne fluid pe tot parcursul zilei. Atunci când se dorește realizarea unei amprente, materialul se exprimă într-o portamprentă specială, prevăzută cu sistem de răcire și se introduce în a treia baie la 43-46°C, timp de 2 minute, pentru a fi adus la temperatura tolerată de cavitatea bucală. Portamprenta se introduce în cavitatea bucală după conectarea sistemului de răcire și se deschide circuitul de apă. Priza are loc în interval de 5 minute la temperatura optimă de 13°C. După dezinsereare, amprenta se spală și se dezinfectează, modelul trebuind să fie turnat imediat.

#### **Hidrocoloizi ireversibili - *Alginate***

Alginatele sunt utilizate în special pentru amprentarea preliminară în edentațiile parțiale și totale și în scopul realizării modelelor de studiu. Alginatul are proprietăți mecanice slabe, rezistența lui lăsând de dorit, deasemenea și acuratețea înregistrării detaliilor.

Se comercializează sub formă de pulbere care conține alginat alcalin de sodiu sau potasiu și sulfat de calciu. Pulberea se amestecă cu apă în boluri speciale de cauciuc, cu ajutorul unei spatule late.

#### Mod de prezentare a pulberii:

- ambalată în cutii sau pungi de mari dimensiuni, dozajul pulberii și al apei făcându-se cu linguri speciale. Înainte de utilizare, recipientul cu pulbere trebuie agitat, în vederea omogenizării constituenților

- în formă de pungi mici (ambalaj unidoză), conținutul fiind suficient pentru o amprentă.

#### Tehnică de lucru

Ambalajul cu pulbere se agită înainte de a preleva cantitatea dorită cu ajutorul unui dozator special.

Materialul se depune într-un bol de cauciuc în care s-a depus în prealabil cantitatea de apă corespunzătoare, dozată cu un alt dozator special.

Amestecarea se realizează cu ajutorul unei spatule late din metal sau plastic, timp de 45 secunde-1 minut. Spatularea se face cu mișcări energice și rapide (200-



250 ture/minut), materialul având în final o consistență vâscoasă plastică/cremoasă. Amestecul nu trebuie să se desprindă de pe spatulă.

Timpul de priză poate fi ajustat prin utilizarea apei mai calde, acesta fiind astfel scurtat. Desigur, utilizarea de apă rece, are efect contrar. Există produse cu gelificare rapidă și cu gelificare normală.

Există și aparate ce realizează malaxarea mecanică a alginatelor: *Alghamix* (*Zhermack*).

Materialul este introdus în cavitatea bucală cu ajutorul unei portamprente standard. Sunt necesare portamprente prevăzute cu perforații, pentru retenționarea materialului de amprentă. Dacă se utilizează portamprente standard, fără perforații, acestea vor fi pensulate în prealabil cu un adeziv.

După încărcarea materialului în portamprentă, suprafața acestuia va fi netezită cu degetele umede. Amprenta trebuie să fie menținută fixă pe câmp, pentru a se evita distorsionarea ei.

După priză materialul este suficient de flexibil și elastic pentru a permite îndepărtarea de pe câmpul protetic fără probleme. Pentru scurt timp amprenta poate fi păstrată acoperită cu un tifon umed. Modelul trebuie turnat imediat, deoarece modificările dimensionale apar rapid.

Dezinfecția amprentelor din alginat pune probleme, ca și în cazul hidrocoloizilor reversibili, imersia lor în orice soluție apoasă ducând la importante modificări dimensionale. Alternativa este pulverizarea substanței dezinfectante.



Figura 70. Alginat, bol și spatulă pentru malaxarea materialului.



Figura 71. Amprente din alginat.

Pentru a contracara dezavantajele alginatelor, au apărut pe piață variante de înlocuire a acestora- siliconi de adiție pentru amprente preliminare: *Position Penta Quick (3M ESPE)*, *Silginat (Kettenbach)*, *Freealgin (Zhermack)*.

*AlgiNot (KerrHawe)* se utilizează pentru amprente preliminare, pentru modele de studiu și ale dinților antagoniști, pentru realizarea de gutiere, RPF provizorii. Materialul este ambalat în cartușe ce permit malaxarea și depunerea în portamprentă cu ajutorul seringii speciale sau cu ajutorul unui aparat special tip Pentamix. Amprenta nu suferă modificări dimensionale și poate fi turnată chiar și după mai multe zile, deasmena permite dezinfectarea facilă utilizând produse specifice.

### **Elastomeri de sinteză**

Elastomerii de sinteză sunt materiale care prezintă calități superioare:

- fidelitate foarte bună
- ușurința preparării
- stabilitate volumetrică
- elasticitate.

### ***Elastomeri polisulfurici (tiocauciucuri)***

Sunt materiale pe bază de cauciucuri sintetice și se prezintă în 2 tuburi care conțin materialul sub formă de pastă: bază+activator. Pasta bază este de culoare albă și are miros neplăcut. Pasta catalizator este de obicei de culoare brună (contrastul de culoare permite un bun control optic al omogenizării la malaxare). Tuburile trebuie păstrate bine închise, în care caz pot fi utilizate timp îndelungat.

Se prezintă în următoarele consistențe: light body, regular și heavy body.

Priza este lentă, până la 10 minute sau chiar mai mult, timp în care vâscozitatea crește gradat, la un anumit moment materialul devenind elastic.

Principalele caracteristici ale materialului sunt rezistența la rupere și faptul că elasticitatea are anumite limite. Se indică pentru amprenta finală a câmpului protetic edentat total sau parțial și amprente pentru restaurări protetice fixe.

În amprentarea pentru restaurări protetice fixe sunt utilizate de obicei două vâscozități, într-un singur timp. Materialul cu vâscozitate redusă este injectat la nivelul preparației dentare, iar cel de vâscozitate crescută este aplicat peste precedentul, cu ajutorul unei portamprente standard, priza având loc simultan.

Dezinfecția se face în mod uzual, neexistând probleme în acest sens. Modelul trebuie turnat în interval de 24 de ore de la amprentare, fiind permisă turnarea mai multor modele de lucru pe baza aceleiași amprente.

Există cazuri limitate de alergii la acest tip de material, în special la persoanele alergice la latex.

#### Tehnică de lucru

Se exprimă lungimi egale din cele două paste pe folia de hârtie cerată/pad sau pe plăcuța de sticlă, astfel încât acestea să nu vină în contact. Amestecarea se face cu o spatulă metalică. Inițial (5-10 secunde) se fac mișcări circulare, apoi mișcări de translație, până la omogenizarea celor două paste. Timpul total de preparare este de 45-60 secunde. În cazul materialelor cu vâscozitate mică, acestea pot fi încărcate în seringi și se injectează pe câmpul protetic. Materialele cu vâscozitate medie și mare se aplică pe câmp cu ajutorul portamprentei.

Timpul de lucru este de aproximativ 7 minute și este influențat de temperatura plăcuței de sticlă, fiind invers proporțional cu aceasta. Cantitatea de activator influențează de asemenea timpul de lucru, acesta fiind invers proporțional cu aceasta. În cazul creșterii cantității de activator trebuie ținut cont de faptul că proprietățile materialului sunt influențate negativ.

Portamprenta se încarcă cu un strat subțire de material. Amprenta se menține pe câmp 7-10 minute, apoi se spală și se usucă.

#### *Elastomeri siliconici*

Elastomerii siliconici pot fi utilizați cu succes în amprentarea câmpului protetic edentat parțial sau total, în vederea realizării de restaurări protetice fixe, proteze totale și parțiale mobilizabile (amprenta finală).

#### Clasificare:

- siliconi cu reacție de condensare
- siliconi cu reacție de adiție.

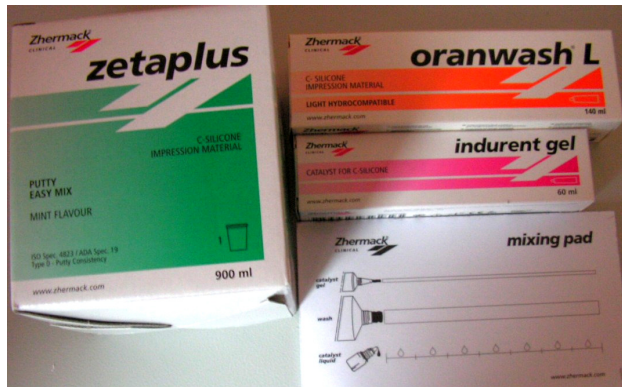


Figura 72. Siliconi cu reacție de condensare Zhermack: Zetapulus, cu consistență chitoasă (putty, very hard) și Oranwash L, cu consistență fluidă (light body), activator sub formă de gel și pad gradat pentru malaxare.

Atât siliconii cu reacție de condensare cât și cei cu reacție de adiție pot fi utilizați pentru amprentarea wash-technique, ce implică utilizarea a unui material de consistență crescută (putty, very hard) și a unuia light body.



Figura 73. Amprente în doi timpi (wash-technique), cu siliconi de consistențe diferite.

### *Siliconi cu reacție de condensare*

Sunt comercializați sub forma a două paste sau a unei paste și a unui lichid (activator) și disponibili în patru consistențe: putty, heavy-body, regular și light-body. Există și materiale cu consistență foarte fluidă (extra light): *Virtual Extra-Light Body (Ivoclar Vivadent)*, *Lastic Xtra Superfine (Kettenbach)*.

În cazul amestecului pastei cu lichidul, la o anumită cantitate de pastă se adaugă un anumit număr de picături de lichid. În cazul a două paste se prelevează lungimi egale. Contrastul coloristic dintre cele două componente este bun și permite observarea momentului când s-a realizat omogenizarea acestora. Pentru consistența putty (chitoasă) se amestecă în mână o măsură de material cu cantitatea corespunzătoare de activator. Priza produce creșterea vâscozității și apariția rapidă a elasticității.

#### Tehnică de lucru

În cazul celor de consistență chitoasă se prelevează cantitatea necesară de bază cu lingura dozator și se practică cu degetul mici indentații pe suprafața materialului în care se adaugă numărul de picături corespunzător din activatorul lichid sau lungimea corespunzătoare din pasta activator. Se realizează frământarea între degete, până la uniformizarea culorii (30 secunde). Pentru a preveni reacțiile alege se vor purta mănuși.

Siliconii de vâscozitate mare, medie și mică, sub formă de pastă, se prepară astfel: se exprimă pe blocul de hârtie cerată cantitățile recomandate de bază și activator și se amestecă până la omogenizarea culorii (aprox. 1 minut).

Flacoanele vor fi păstrate închise între utilizări, lichidul putându-se utiliza aprox. 4 luni, dacă este păstrat la temperatura de 21°C. La temperaturi mai mari se deteriorează rapid și devine inutilizabil.

Proprietățile sunt îmbunătățite față de elastomerii polisulfurici- timpul de priză este mai scurt și elasticitatea apare mai rapid. Materialul fiind foarte hidrofob, este necesar un câmp protetic uscat, pentru a obține o fidelitate bună. Rezistența la rupere este bună, elasticitatea permițând materialului să revină complet și instantaneu la forma inițială. Modificările dimensionale pot apare datorită prizei ce continuă încet în timp ducând la contracția materialului. Din această cauză modelele trebuie turnate cât de curând posibil. Pot fi considerate netoxice, totuși catalizatorul poate cauza iritații dacă nu este mănuit corespunzător.

Datorită apariției siliconilor cu reacție de adiție, a apărut o scădere a frecvenței în utilizarea siliconilor cu reacție de condensare.



Figura 74. Silicon cu reacție de condensare, de consistență chitoasă (putty, very hard), lingura dozatoare și activator sub formă de pastă (gel).





Figura 75. Siliconi cu reacție de condensare, de consistență medie (regular) și activator.



Figura 76. Silicon cu reacție de condensare, de consistență scăzută (light body) și activator.



Figura 77. Silicon cu reacție de condensare de consistență chitoasă (putty, very hard), consistență scăzută (light body), activator și pad.

### *Siliconi cu reacție de adiție (polivinilsiloxani)*

Sunt comercializați sub forma a două paste. Materialul este disponibil în cele patru consistențe deja cunoscute+foarte fluidă (extra light) pentru unele produse. Dozajul se face prelevând cantități egale din cele două paste.



Figura 78. Material de amprentă pe bază de siliconi cu reacție de adiție (polivinilsiloxani).

În cazul acestui tip de materiale a apărut modul de ambalare în cartușe, ce permit automalaxarea cu ajutorul unui dispozitiv special tip pistol. Materialul poate fi aplicat în portamprentă sau la nivelul preparației cu ajutorul vârfului special care se atașează dispozitivului tip pistol. Pentru ușurarea malaxării materialelor sub formă de cartuș au fost imaginate aparate speciale (tip Pentamix), ce realizează această operațiune mecanic, prin simpla acționare a unui buton de comandă.



Figura 79. Pistol cu funcție de automalaxare și material sub formă de cartuș.

Proprietățile sunt similare cu a celor cu reacție de condensare, diferența semnificativă fiind dată de stabilitatea dimensională foarte bună a siliconilor cu reacție de adiție.

Pentru a contracara dezavantajul legat de faptul că materialul este hidrofob s-a încercat încorporarea de agenți activi de suprafață, rezultatul fiind așa-ziiși elastomeri de adiție hidrofili, care, în realitate sunt doar mai puțin hidrofobi.

Sistemul catalizator al siliconilor cu reacție de adiție poate fi inactivat de latexul din mănușile de consultație-se recomandă manipularea cu mănuși din vinil.

Nu există cazuri de pacienți alergici la siliconii cu reacție de adiție, însă ei pot produce dermatită de contact dacă malaxarea se face fără a utiliza mănuși.

Regimul standard de dezinfecție poate fi utilizat cu succes în cazul acestor materiale.

#### Tehnică de lucru

Siliconii de adădire de consistență chitoasă se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă (ambalată în cutii) și se prepară prin frământarea între degete a cantități egale din cele două paste, prelevate cu ajutorul lingurilor dozator diferite, din cele două ambalaje. Se contraindică purtarea mănușilor de latex. Pot fi utilizate mănuși de vinil.

Sistemele pastă-pastă (de culori diferite) în tuburi: se prelevează proporțiile stabilite de producător din cele două tuburi. Materialul se amestecă până la obținerea unei culori omogene, timpul de preparare fiind de aprox. 1 minut.

Timpul de lucru este de 1- 4 minute, în funcție de consistență. Timpul de lucru este crescut de temperatura scăzută a plăcii de sticlă și de adaosul unei cantități mai mici de activator, aceasta neinfluențând proprietățile materialului.

*Siliconii cu reacție de adădire cu formula ATS* sunt siliconi cu accelerare specifică a cineticii, având un timp de priză la temperatura cavității bucale (37°C) fix, de două minute și jumătate: *Flexitime (Heraeus Kulzer)*, care se găsește în consistențele uzuale.

*Siliconii de adădire pentru amprente preliminare* (înlocuitori ai alginatelor): *Position Penta Quick (3M ESPE)*, *Imprint 4 Preliminary Penta (3 M ESPE)*, *Silginat (Kettenbach)* au fost deja prezentați.

Un tip aparte de siliconi cu reacție de adădire sunt cei *pentru înregistrarea relațiilor ocluzale*. Atât siliconii cu reacție de adădire, cât și polieterii, speciali pentru înregistrarea relațiilor ocluzale, sunt suficient de consistenți, încât să permită aplicarea cu ajutorul unui dispozitiv tip pistol, fără a curge.





Figura 80. Siliconi cu reacție de adiție pentru înregistrarea relațiilor ocluzale, sub formă de cartuș.

### **Polieteri**

Polieterii sunt ultimii apăruti în seria elastomerilor de sinteză și caracterizați prin proprietăți mecanice mai bune, modificări dimensionale mai reduse, timp de lucru mai redus, rigiditate mai mare.

Se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă. Inițial a existat o singură consistență, similară vâscozității medii, consistența putând fi diminuată prin adăugarea unui ulei diluant. Ulterior au apărut produse comerciale de trei consistențe: heavy body, regular și light body. Există și produse special destinate înregistrării relațiilor ocluzale: *Ramitec (3M ESPE)*.

#### Proprietăți:

- sunt hidrofilii, nu trebuie lăsați mult timp în contact cu apa, nu se recomandă utilizarea în climate cu umiditate crescută sau când nu există aer condiționat
- stabilitatea dimensională este bună, atunci când umiditatea relativă este redusă
- sunt relativ rigizi după priză și este necesară o oarecare forță pentru a îndepărta amprenta de pe câmpul protetic, acesta fiind și principalul lor dezavantaj
- rezistența este bună.

Datorită rigidității, se recomandă cu precădere în implantologie. Pot apare reacții de tip alergic la aceste materiale.

#### Tehnică de lucru

Se exprimă lungimi egale de pastă din cele două tuburi. Omogenizarea prin spatulare se face pe blocuri de hârtie cerată, eventual plăcuță de sticlă, cu mișcări energice, până la obținerea unei culori omogene. Variația cantității de activator cu

până la 20% influențează timpul de lucru și de priză. Produsele fluide se pot injecta pe câmpul protetic cu ajutorul seringii. Există și sisteme cu automalaxare. Timpul de priză este de 3-5,5 minute, în funcție de consistență. Ampretele se spală, se usucă, se dezinfectează și se păstrează la loc uscat. Dezinfecția este standard.

Un tip aparte de elastomeri de sinteză sunt cei pentru controlul adaptării restaurărilor protetice, fixe sau mobilizabile. Ei pot face parte din următoarele grupe:

- siliconi cu reacție de condensare: *Fit Checker (GC)*
- siliconi cu reacție de adiție: *Fit Checker II (GC)*
- polieteri: *Fit Checker Advanced și Advanced Blue (GC)*.

## 11.6 MATERIALE DE AMPRENTĂ FOTOPOLIMERIZABILE

Aceste materiale sunt pe bază de polieter uretan dimetacrilat, disponibile în consistența light și heavy body, se livrează în seringi sau tuburi, ca material unicomponent. Fotopolimerizarea (radiație vizibilă cu lungimea de undă în jur de 480 nm) se face cu lămpile aflate în mod curent în dotarea cabinetului, fiind necesare portamprente transparente.

Avantaje:

- control desăvârșit asupra timpului de lucru
- interval de polimerizare scurt- 3 minute
- proprietăți fizice, mecanice și clinice excelente.

Dezavantaje:

- dificultatea polimerizării în zonele greu accesibile spotului luminos
- necesitatea portamprentelor speciale.

Tehnică de lucru

Materialul de consistență fluidă se injectează în șanțul gingival, peste preparație și peste dinții adiacenți, fiind urmată imediat de inserarea materialului chitos încărcat în prealabil în portamprenta transparentă. Fotopolimerizarea se face concomitent.

Materialul nu se va utiliza la pacienții alergici sau sensibili la uretani, acrilati sau metacrilati.

## 11.7 AMPRENTA DIGITALĂ (VIRTUALĂ)

Amprenta digitală reprezintă o alternativă pentru tehnica clasică, achiziția datelor fiind realizată prin scanare intraorală. În acest caz modelul clasic este înlocuit cu unul virtual ce poate fi analizat pe monitorul unui computer.

## 11.8 MATERIALE PENTRU DEZINFECȚIA AMPRENTELOR

Orice agent patogen din cavitatea bucală a pacientului poate ajunge în laborator prin intermediul amprenteii.

Este important ca amprentele să fie dezinfectate înainte de trimiterea lor în laborator în vederea realizării modelului și/sau pieselor protetice, pentru a proteja personalul laboratorului de transmiterea germenilor de la pacient. Deasemenea, piesele ce părăsesc laboratorul trebuie să fie dezinfectate pentru a preveni transmiterea microorganismelor din laborator la pacient.

Dezinfecția amprentelor ridică anumite probleme deoarece unele materiale sunt susceptibile la absorbția de apă sau desicare dacă sunt expuse la condiții inadecvate (hidrocoloizii și polieterii).

Primul pas al dezinfecției implică spălarea cu grijă a amprenteii, pentru îndepărtarea sângelui și salivei, la presiune minimă, pentru a limita formarea și împrăștierea aerosolilor și a micropicăturilor.

Urmează dezinfectarea propriu-zisă prin imersie în soluții pe bază de:

- hipoclorit de sodiu
- fenoli
- clorhexidină
- alcool
- iodofori.

Dezinfecția prin pulverizare trebuie realizată cu multă atenție, datorită posibilității de a omite porțiuni din amprentă, precum și datorită riscului inhalării dezinfectanților puternici, sub formă de aerosoli.

După îndepărtarea amprenteii de pe câmpul protetic, se va spăla sub jet de apă la presiune minimă, pentru a limita formarea și împrăștierea aerosolilor și a micropicăturilor. Apoi ea va fi imediat introdusă într-o soluție dezinfectantă.

Ampreentele din alginat, datorită porozității materialului, pun cele mai multe probleme din punct de vedere al dezinfecției. Bolul de cauciuc utilizat la prepararea alginatului trebuie bine curățat și dezinfectat și spatula sterilizată. Portampreentele metalice se sterilizează, iar cele din plastic se vor utiliza o singură dată.

În prezent există o multitudine de soluții dezinfectante gata preparate, care se comercializează ca atare sau concentrate, urmând a fi diluate în momentul utilizării sau dezinfectante sub formă de granule ce se dizolvă în apă. Imersia se poate face în cuve speciale, prevăzute cu tăvițe sau sisteme de prindere.



Figura 81. Dezinfecția amprentelor prin imersie.

În cazul pacienților cu mare risc de transmitere a infecției (cu HIV, seropozitivi sau cu HVB), sterilizarea amprentei trebuie să se facă cu maximă responsabilitate. Materialul de amprentă utilizat (material siliconic) trebuie să permită imersia în soluție timp de 7 până la 10 ore, în funcție de tipul substanței folosite pentru sterilizarea la rece. Modelul va fi confecționat în mai multe copii, pentru a preveni contaminarea sa în cursul și datorită fazelor clinice, în special în cazul confecționării unei proteze totale sau parțiale mobilizabile. Toate aceste probe vor fi deasemenea sterilizate înainte de a fi returnate laboratorului.



Figura 82. Dezinfectanți pentru amprente.

## **CAPITOLUL 12**

### **CIMENTURI DE FIXARE**

#### **12.1 GENERALITĂȚI**

Cimenturile de fixare se utilizează pentru fixarea RPF. Pot fi împărțite în cimenturi pentru fixare de durată și cimenturi pentru fixare provizorie.

Condițiile impuse unui ciment de fixare de durată sunt:

- să fie netoxice, fără efect iritant pulpar și pentru alte țesuturi
- să aibă efect carioprofilactic
- să adere chimic la țesuturile dure dentare și la materialul din care a fost confecționată proteza fixă
- să fie insolubile în lichidele bucale și cele ingerate
- să aibă coeficient de dilatare termică apropiat de cel al țesuturilor dure dentare
- să aibă proprietăți mecanice adecvate
- vâscozitatea cimentului să permită formarea unui film de maxim 25 μm între preparația dentară și suprafața internă a elementelor de agregare
- timpul de lucru să permită inserarea restaurării
- să realizeze o izolare termică, electrică și chimică a preparației dentare
- să prezinte rezistență la compresiune, tracțiune, torsiune și forfecare
- să fie radioopace
- să fie ușor de curățat din șanțul gingival după întărire.

Un ciment de fixare provizorie trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- netoxic, neiritant pentru pulpă și alte țesuturi
- izolant termic, electric și chimic
- să nu permită percolarea marginală
- solubilitate scăzută
- compatibil cu materialele din care este confecționată RPF
- ușor de îndepărtat excesul
- să nu contamineze preparația dentară
- compatibil cu cimentul de durată
- timp de lucru adecvat și timp de priză scurt
- ușor de preparat și manevrat
- ușor de îndepărtat de pe bont.

După compoziție, cimenturile de fixare se clasifică în:

- cimenturi pe bază de acid ortofosforic: FOZ
- cimenturi pe bază de ZnO: ZOE, EBA

- cimenturi PCZ
- CIS, CIMR
- cimenturi compomeri
- cimenturi pe bază de rășini.

## 12.2 CIMENTURI PE BAZĂ DE ACID ORTOFOSFORIC

### Cimenturi FOZ

Fosfatul de zinc este folosit de peste un secol pentru cimentarea RPF cu schelet metalic. Fiind ieftin și ușor de utilizat, el încă mai este utilizat pentru fixarea de durată a RPF și fixarea fragmentelor modelelor de lucru fracturate. Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, pulberea conține oxid de zinc, oxid de magneziu, oxid de aluminiu, oxid de siliciu, fluorură de calciu, iar lichidul conține acid ortofosforic, apă, aluminiu, zinc, de obicei ambalate în flacoane. Există și produse predozate, ambalate în capsule, însă nu sunt frecvent utilizate, datorită costului mai ridicat.



Figura 83. Ciment FOZ pentru fixare.

Pentru cimentare se utilizează cimenturile tip I, caracterizate printr-o granulație foarte fină a pulberii, ce permite un film cu o grosime mai mică de 25  $\mu\text{m}$ , conform standardului ISO. Există în varianta cu priză rapidă și cu priză normală.

Materialul poate reacționa cu dioxidul de carbon atmosferic, deci flaconul cu pulbere trebuie bine închis.

Malaxarea se face de obicei manual și se obține o masă de consistență smântânoasă-cremoasă, pentru cimentare (chitoasă pentru obturații de bază). Cu cât consistența amestecului este mai scăzută, cu atât materialul este mai puțin rezistent, mai iritant și mai solubil. Reacția de priză este rapidă și exotermă, pH-ul cimentului fiind foarte acid după malaxare: 2- 4, apoi crescând progresiv până la valoarea de 5,5 după 24 de ore.

Materialul nu aderă chimic de dinte și nici de materialele de restaurare. Retenția este dată de insinuarea materialului în microretențiile de pe suprafața dentară și ale materialului din care este realizată piesa protetică. Designul bontului trebuie să prezinte o convergență ideală de 10%, pentru a permite o bună retenție la cimentarea cu FOZ.

Prezintă o ușoară solubilitate în apă și, datorită acestui fapt, la marginile restaurării poate apărea un proces lent de eroziune a cimentului, care, în timp, favorizează apariția cariilor la acest nivel.

Potențialul iritant față de pulpa dentară se datorează pH-ului scăzut imediat după aplicare.

Este un bun izolator termic atunci când se utilizează sub o restaurare metalică, însă nu reprezintă un bun izolator chimic, datorită acidității sale.

Este opac, acest aspect interacționând negativ asupra fizionomiei, dacă se intenționează cimentarea unei restaurări integral ceramice cu FOZ.

Ținând cont de toate dezavantajele, cimentul FOZ trebuie reconsiderat ca primă opțiune, chiar și pentru cimentările de rutină.

#### Preparare manuală

După agitarea flaconului de pulbere, pentru omogenizare, se prelevează cu dozatorul cantitatea necesară și se depune pe plăcuța de sticlă (fața rugoasă). Plăcuța de sticlă se răcește în prealabil la o temperatură de 18-24°C. Cantitatea de pulbere se divide în 4-6 porții, iar lichidul se picură. Se recomandă încorporarea unei cantități cât mai mari de pulbere la o cantitate dată de lichid, pentru a obține proprietăți optime ale cimentului întărit. Prepararea se începe cu încorporarea unor cantități mici de pulbere în lichid, astfel încât cantitatea de căldură degajată să fie mică și să fie disipată ușor. În acest scop suprafața pe care se prepară cimentul trebuie extinsă la aprox. 3 cm. Se adăunează succesiv câte o grămăjoară de pulbere la aprox. 10-20 secunde. La începutul preparării se încorporează cantități mici de pulbere, în caz contrar temperatura de reacție atingând valori ce determină scurtarea timpului de priză la valori ce fac cimentul inutilizabil clinic. Aproximativ la mijlocul preparării se pot încorpora în amestec cantități mai mari de pulbere, în final încorporându-se din nou cantități mici, pentru a nu se depăși consistența finală dorită. Încorporarea pulberii în lichid nu se va face cu extremitatea spatulei cu care se amestecă. Timpul de preparare este de 60-90 secunde, în funcție de produs. Dacă se dorește obținerea unui timp de lucru mai lung se va utiliza o plăcuță de sticlă menținută în prealabil la frigider (4-6°C) sau congelator (-10°C). Se recomandă închiderea etanșă a flacoanelor de pulbere și lichid după utilizare. Nu se va folosi ultima cincime din flaconul de lichid și nici lichidele cu depunere cristalină. Dacă la malaxare se produce efervescentă și apar grunji, pulberea nu va mai fi folosită.

## 12.3 CIMENTURI PE BAZĂ DE OXID DE ZINC

### Cimenturi ZOE

Cimenturile ZOE pentru fixare sunt de două categorii:

Tipul I (fixări provizorii)

- clasa I: pulbere- lichid
- clasa 2 A: pastă- pastă care se întărește, cu eugenol
- clasa 2 B: pastă- pastă care se întărește, fără eugenol
- clasa 3: pastă- pastă care nu se întărește.

Tipul II (fixări de durată)

- clasa 1: pulbere- lichid.

Pulberea este formată în principal din oxid de zinc purificat și colofoniu, iar lichidul din eugenol. În cimenturile pentru fixări provizorii fără eugenol, acesta este înlocuit cu uleiuri vegetale care conțin acizi grași.

Proprietăți:

- rezistență mecanică și duritate inferioare cimentului FOZ
- adeziune mecanică remarcabilă la țesuturile dure dentare
- bune izolatoare termic
- solubilitate mare
- inhibă polimerizarea compozitelor, deci nu se indică fixarea provizorie cu ZOE urmată de fixare de durată cu un ciment adeziv pe bază de rășini. Din acest motiv au apărut cimenturile ZOE fără eugenol, care nu prezintă acest dezavantaj
- efect sedativ și bacteriostatic asupra pulpei.

Tehnică de lucru

Cimenturile ZOE se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă sau pulbere-lichid. Există și varianta pastă, care nu se întărește, în ambalaj monodoză.

În cazul sistemelor pulbere-lichid flaconul de pulbere se agită înainte de prelevare. Dozajul pulberii și al lichidului nu se face riguros, însă se recomandă evitarea obținerii unei consistențe prea fluide, datorită proprietăților necorespunzătoare (rezistență scăzută și solubilitate mare). Se utilizează plăcuța de sticlă sau blocuri de hârtie cerată, malaxarea realizându-se cu o spatulă metalică. Încorporarea pulberii în lichid se face adăugând la început o cantitate mare, apoi cantități mici, până la obținerea consistenței dorite. Pasta de ciment se frământă cu spatula timp de 30 secunde, apoi este întinsă și adunată succesiv timp de 60 secunde. Consistența care trebuie obținută pentru cimentare este una cremoasă.

Dozarea la sistemele pastă-pastă se face prin prelevarea de lungimi egale din cele două componente (în cazul ambalării în tuburi) și se amestecă până la omogenizarea culorii. Sistemele pastă- pastă se pot prezenta și ambalate în seringi cu funcție de automalaxare.



Reacția de priză este lentă în absența apei, însă, în mediu umed, are loc într-un timp foarte scurt, aceasta conferind un timp de lucru adecvat, combinat cu o priză rapidă.

Deoarece cimenturile ZOE sunt greu de îndepărtat de pe instrumente și țesuturi după priză, se recomandă izolarea dinților adiacenți și a buzelor pacientului cu un vehicul gras siliconic și curățarea imediată a instrumentelor.

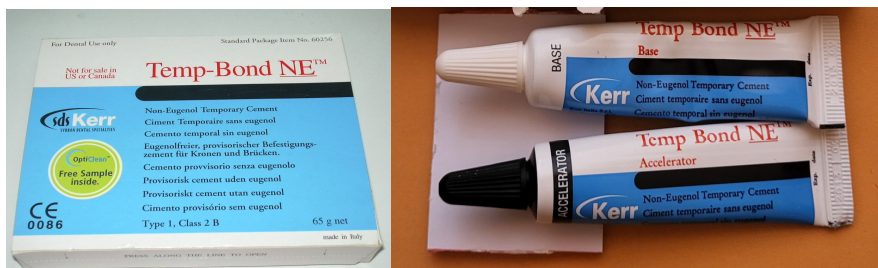


Figura 84. Ciment pentru cimentări provizorii fără eugenol.

### **Cimenturi ZOE modificate cu polimeri**

Cimenturile ZOE modificate cu polimeri sunt cunoscute și sub numele de cimenturi ZOE armate și se utilizează pentru fixări provizorii și de durată.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere/lichid, componentelor de bază adăugându-li-se polimeri rigizi ca: PMMA, polistiren, policarbonați. Mai pot conține acceleratori de priză sau agenți antimicrobieni.

Proprietățile mecanice ale cimenturilor ZOE modificate se situează între cimenturile ZOE clasice și cimenturile FOZ.

Ca dezavantaje se citează faptul că pot colora RPF acrilice, uneori putând genera reacții inflamatorii în țesuturile moi.

#### **Tehnică de lucru**

Amestecul pulberii cu lichidul se face pe blocul de hârtie cerată, încorporându-se treptat cantități de pulbere în lichid cu ajutorul unei spatule metalice. Pentru produsele de fixare proporția pulbere/lichid este de 3/1, vâscozitatea amestecului final fiind mai mare decât la cimenturile ZOE. Timpul de preparare este de 90 secunde, timpul de priză 7-9 minute. Flacoanele cu pulbere și lichid trebuie păstrate bine închise și ferite de umezeală.

### **Cimenturi pe bază de acid orto etoxibenzoic**

Cimenturile EBA pot fi considerate cimenturi ZOE armate, în compoziția pulberii intrând  $ZnO$  și  $Al_2O_3$  sau  $SiO_2$ , uneori rășini, iar lichidul este un amestec de eugenol și acid ortoetoxibenzoic.

Performanțele clinice le situează între cimenturile FOZ și PCZ. Se indică pentru cimentări de durată ale RPF unidentare ce realizează o fricțiune bună.

Se prezintă în sistem bicomponent pastă-pastă sau pulbere-lichid. Prepararea se face similar cu celelalte cimenturi ZOE, singura diferență constând în faptul că încorporarea pulberii se face rapid, spatularea efectuându-se în 60-90 secunde. Timpul de priză este lung, 7-13 minute.

## 12.4 CIMENTURI POLICARBOXILAT DE ZINC

Pentru fixare se utilizează tipul I. Pulberea nu diferă de cea a cimenturilor FOZ, însă lichidul este reprezentat de o soluție de acid policarboxilic. Există și cimenturi policarboxilat armate, de obicei cu umpluturi anorganice.

Cimenturile PCZ au capacitatea de a adera la țesuturile dure dentare și la diferite metale și alte suporturi. Biocompatibilitatea lor este bună.

Indicații:

- fixarea de durată a RPF
- fixarea atelelor de imobilizare
- fixarea de inele ortodontice.

Tehnică de lucru

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, dozarea făcându-se conform indicațiilor producătorului. La început se încorporează 90% din pulbere și se amestecă 30-60 secunde, în funcție de produs. Consistența optimă pentru fixare este cremoasă. Cimentul trebuie utilizat imediat deoarece timpul de manipulare este scurt. Cimentul nu mai poate fi utilizat când suprafața sa devine mată și are tendința de a se trage în fire. Spatula cu care s-a realizat amestecul se va curăța înainte de întărirea cimentului.



Figura 85. Ciment PCZ pentru fixare.

## 12.5 CIMENTURI IONOMER DE STICLĂ

**Cimenturile ionomer de sticlă** se prezintă în sistem bicomponent pulbere/lichid, cu dozare manuală sau predozate în capsule, dar există și sisteme anhidre. Pulberea este constituită din sticle fluoro alumino silicatică, iar lichidul este un copolimer al acidului acrilic cu acidul itaconic sau maleic. Majoritatea produselor conțin fluor. Pulberea conținută în cimenturile de fixare este mai fină decât cea pentru alte utilizări.

Avantaje:

- adeziune la structurile dure dentare, metal, rășini și ceramică
- eliberare de fluor
- solubilitate foarte scăzută
- risc scăzut de sensibilitate postoperatorie
- grosime redusă a filmului
- radioopacitate.

Utilizate pentru fixare de durată, CIS tip I se caracterizează prin: grosimea filmului de ciment este de maxim 25 μm, conform standardului ISO, aderă chimic la țesuturile dure dentare și metale acoperite de un strat superficial de oxizi, nu aderă la suprafețele chimic inerte. Sunt translucide. Valorile proprietăților mecanice cresc continuu din momentul întăririi cimentului, atingând valori mari după priza finală (24 h). Rezistența materialului după priză este mai bună decât a cimentului PCZ. Solubilitatea în apă este mai mică decât a altor cimenturi, însă este necesară protecția imediat după priză. Datorită eliberării de fluor, au efect carioprofilactic

Tehnică de lucru

Consistența CIS pentru fixare trebuie să fie cremoasă, raportul pulbere/lichid este 1,3-1,5/1,7-1. Acest raport nu este valabil pentru CIS anhidre, la care lichidul este reprezentat de apa distilată. Prepararea se face pe folie de hârtie cerată sau pe partea lucioasă a plăcuței de sticlă. Pulberea, care se agită în prealabil, se împarte în două cantități egale. Se adaugă prima porție în toată cantitatea de lichid și se amestecă, urmând apoi încorporarea celei de-a doua porții. Timpul de preparare trebuie să fie de 30-60 secunde. Pasta de ciment se va utiliza imediat, timpul de manipulare fiind de aprox. 2 minute. Prin răcirea plăcuței se poate prelungi timpul de lucru, dar proprietățile materialului sunt influențate în mod negativ. Cimentul nu mai poate fi utilizat dacă suprafața sa devine mată sau dacă vâscozitatea sa crește considerabil.

Variantele predozate în capsule se prepară mecanic, după o prealabilă activare a capsulei.

*Fuji I (GC)* este un CIS pentru fixare convențional, utilizat în practică de 25 de ani. Are culoare galben deschis, este sigur și eficient pentru cimentări de rutină, pentru restaurări metalo-ceramice sau metalo-polimerice, datorită particulelor de dimensiuni mici adaptându-se cu ușurință pe bont.

Proprietăți: biocompatibilitate, adeziune, închidere marginală durabilă, eliberare de fluor, risc scăzut de apariție a sensibilității postoperatorii, radioopacitate.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, ambalat în flacoane sau caspule. Ambalarea sub formă de capsule face posibilă aplicarea direct în piesa protetică, după malaxare mecanică prealabilă, cu ajutorul unui aplicator special.



Figura 86. Ciment ionomer de sticlă pentru fixare Fuji I (GC).

**Cimenturile ionomer de sticlă modificate cu rășini** se prezintă sub formă de:

- sistem monocomponent, pastă, priza realizându-se exclusiv prin fotopolimerizare. Conțin Bis-GMA, HEMA, sistem de inițiere și pulbere de CIS.
- sistem bicomponent pulbere-lichid, inclusiv sisteme capsulate. Pulberea conține o sticlă fluoroaluminosilicatică, copolimeri de acid acrilic, maleic și itaconic, fotoinițiator etc. Lichidul include acid policarboxilic, HEMA, camforchinonă, apă precum și sistem de inițiere a polimerizării. Unele sunt fotoactivabile, iar unele conțin și un sistem de inițiere auto. Există și sisteme pastă-pastă.

Avantaje față de CIS clasice:

- timp de priză mai scurt
- fragilitate mai mică
- sensibilitate la umiditate scăzută
- aspect estetic superior

- solubilitate scăzută
- rezistență crescută
- retenție crescută.

*Fuji CEM (GC)* este un CIMR pentru fixare, de culoare gălbuie, care se prezintă în formula pastă-pastă, ambalat în cartușe, ceea ce simplifică procedeul de preparare și asigură o dozare perfectă. Se utilizează pentru fixarea restaurărilor cu suport metalic și a inlay-urilor ceramice, opțional putând să se utilizeze un conditioner. Grosimea filmului de material este de numai 3 $\mu$  (față de 15  $\mu$  pentru Fuji I și 10  $\mu$  pentru Fuji Plus). Se caracterizează prin radioopacitate, eliberare continuă de fluor, proprietăți fizice ridicate.

*Fuji Plus (GC)* este tot un CIMR pentru fixare, existent în mai multe nuanțe, sistem pulbere-lichid, ambalat în flacoane sau capsule, care se indică pentru fixarea restaurărilor pe suport metalic, coroane și inlay-uri ceramice, RPF din acrilat sau polimeri.

Pentru îmbunătățirea adeziunii și o închidere marginală mai etanșă se utilizează GC Fuji PLUS Conditioner. Ambalarea în capsule face posibilă aplicarea direct în piesa protetică, cu ajutorul pistolului special.

Pentru restaurări protetice cu mai mult de 3 bonturi sau aplicări multiple există *Fuji Plus EWT (GC)*, cu timp de priză prelungit.

Se caracterizează prin radioopacitate, eliberare continuă de fluor, sensibilitate postoperatorie nulă, solubilitate scăzută, rezistență mecanică crescută.



Figura 87. Cement ionomer de sticlă modificat cu rășini Fuji Plus (GC).

## 12.6 CIMENTURI COMPOMERI

Cimenturile compomeri se prezintă în sistem bicomponent pulbere/lichid.

Indicații:

- fixări convenționale pentru inlay-uri, onlay-uri, RPF și DCR
- fixări adezive de inlay-uri, onlay-uri, coroane și fațete ceramice
- fixări pentru RPF adezive.

## 12.7 CIMENTURI PE BAZĂ DE RĂȘINI

Cimenturile rășini se utilizează pentru fixarea adezivă a restaurărilor protetice de structurile dentare preparate/nepreparate. În evoluția lor cimenturile rășini au parcurs mai multe etape, de la rășinile acrilice clasice, la cimenturile diacrilice și cimenturile adezive. Aceste tipuri de materiale se găsesc în nuanțe variate, permițând obținerea unui efect fizionomic foarte bun. Se indică în special pentru RPF fără suport metalic. Se utilizează pentru fixări temporare și de durată.

Clasificare:

- autopolimerizabile
- fotopolimerizabile
- dual-cure (auto-fotopolimerizabile).



Figura 88. Ciment pentru fixare provizorie pe bază de rășini, autopolimerizabil, sistem bicomponent, pastă-pastă.

### Cimenturi acrilice

Cimenturile acrilice se prezintă în sistem bicomponent pulbere/lichid. Numeroasele dezavantaje ca: timp scurt de polymerizare, adeziune relativ scăzută, proprietăți mecanice intrinseci scăzute, contracție mare de polymerizare, absorbție crescută de apă, au făcut ca eforturile cercetătorilor să se îndrepte spre lansarea altor produse, derivate din RDC.

### Cimenturi pe bază de rășini diacrilice

Cimenturile diacrilice s-au desprins din grupul vast al RDC, putând fi autopolimerizabile (sistem bicomponent pulbere-lichid sau pastă-pastă) sau cu sistem dublu de inițiere, auto-fotopolimerizabile/dual-cure (sistem bicomponent pastă-pastă). Trusa conține acidul, primerul și bondingul. Există și sisteme autogravante.

Faza organică este bazată de obicei pe Bis-GMA, UDMA și TEGDMA. Umplutura anorganică poate fi de tip microumplutură sau microhibridă.

Principalele avantaje sunt date de faptul că sunt potrivite pentru aproape toate indicațiile și au proprietăți superioare. Dezavantajul este legat de aplicarea lor mai complicată.

Indicația lor de elecție este pentru restaurări fără suport metalic, din ceramică sau compozit, datorită multitudinii de nuanțe existente, adeziunii și faptului că sunt insolubile. Prețul fiind unul ridicat nu se justifică utilizarea lor în situațiile clinice unde estetica nu primează.

*Multilink (Ivoclar Vivadent)* este un compozit pentru fixare autopolimerizabil, pastă-pastă, autogravant, ce poate fi utilizat pentru orice tip de restaurare cu suport metalic, precum și pentru restaurări total ceramice, cu excepția fațetelor. Este foarte util în special în cazurile în care pătrunderea luminii necesare pentru fotopolimerizare este mai dificilă (pivoți endodontici, restaurări cu suport metalic). Modul de prezentare în seringă double-push permite dozarea exactă a bazei și catalizatorului. Materialul este disponibil în trei nuanțe: transparent, galben și opac. Înainte de cimentare, bontul trebuie tratat cu un primer (Multilink Primer), iar metalul restaurării este și el tratat cu Multilink Metal Primer. În cazul aliajelor de aur se utilizează silanizarea cu Monobond S.

*Panavia (Kuraray)* este un ciment dual-cure, pentru metal, compozit și ceramică silanizată, indicat și pentru fixarea restaurărilor din aur. Este disponibil în patru nuanțe. Timpul de lucru este practic nelimitat, priza având loc în decurs de 2 minute de la aplicarea pe bont (priza începe doar în momentul contactului anaerob între suprafețe). Excesul de la marginea restaurării nu se întărește, deoarece este în contact cu oxigenul, iar materialul de la margini se poate fotopolimeriza. Bontul trebuie tratat în prealabil cu ED primer, deasemenea suprafața de contact a restaurărilor metalice, cu metal primer. Materialul eliberează fluor, cu efect carioprofilactic.

### **Cimenturi auto-adezive**

Această categorie de cimenturi pe bază de rășini este formată din produse care conțin monomeri modificați și/sau silani care determină și adeziunea chimică la nivelul aderenților, deci nu necesită demineralizare, primer și bonding. Pot fi auto, fotopolimerizabile, dual-cure, livrate în sistem bicomponent pulbere-lichid, pastă-pastă sau pastă.





## **CAPITOLUL 13**

### **MATERIALE PENTRU RESTAURĂRI PROTETICE PROVIZORII DIRECTE**

#### **13.1 GENERALITĂȚI**

Protezele fixe provizorii au ca scop protecția structurilor dure dentare și prevenirea agresiunilor termice, chimice și bacteriene asupra bonturilor vitale. Pentru realizarea unei RPF provizorii (RPFPP) se pot utiliza metode directe și indirecte.

Protezarea provizorie se adresează tuturor formelor de edentații, prin inserarea unei proteze provizorii rezultatul final fiind influențat pozitiv.

Protezele provizorii pot fi confecționate industrial sau pot fi realizate în cabinet (metoda directă) sau laborator (metoda indirectă).

Materialele din care sunt realizate trebuie să satisfacă următoarele condiții impuse:

- biocompatibilitate
- stabilitate cromatică în mediul bucal
- rezistență la uzură în timpul funcțiilor
- compatibilitate cu cimenturile pentru fixare provizorie
- conductibilitate termică redusă
- stabilitate dimensională în timpul prizei
- ușurință în preparare și manevrare
- neiritante și fără miros
- ușor reoptimizabile
- preț de cost convenabil.

Clasificare:

- materiale plastice: rășini sintetice: acrilice, policarbonate  
rășini diacrilice compozite
- metale și aliaje.

#### **13.2 RĂȘINI ACRILICE**

Rășinile acrilice se utilizează pe scară largă pentru realizarea RPFPP. Se poate utiliza tehnica directă, utilizată de către medic, în cabinet, pentru rășinile acrilice autopolimerizabile sau tehnica indirectă, ce utilizează o amprentă, RPFPP fiind realizată de către tehnician, în laborator, utilizând de obicei rășini acrilice termopolimerizabile.

## Rășini acrilice autopolimerizabile

Rășinile acrilice autopolimerizabile se utilizează în cabinet pentru repararea imediată a protezelor, aparatelor ortodontice, RPPF, datorită manipulării lor ușoare. Sunt inferioare ca duritate, rigiditate și rezistență la fractură celor termopolimerizabile, datorită cantității mult mai mari de monomer rezidual restant.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, pulberea este constituită în principal din polimer (polimetacrilat de metil), iar lichidul din monomer (metacrilatul de metil/butil).

Polimerizarea este inițiată chimic, reacția de priză este exotermă și monomerul liber, cu efect iritant, poate provoca leziuni pulpare. Prepararea se face în godeuri speciale, pentru dozare respectându-se indicațiile producătorului.

Rășinile acrilice servesc și la confecționarea industrială a protezelor totale standard. Acestea se adaptează pe câmpul protetic prin reoptimizări extemporanee (metoda directă).



Figura 90. Rășină acrilică autopolimerizabilă pentru RPPF.

*Unifast LC (GC)* este o rășină acrilică fotopolimerizabilă care se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid, în nuanțe multiple, indicată pentru RPPF, inlay-uri, onlay-uri, fațete.

## 13.3 RĂȘINI DIACRILICE COMPOZITE

Rășinile compozite sunt superioare rășinilor acrilice și prezintă avantajul prelungirii timpului de lucru.

RDC se pot utiliza în scopul realizării de RPPF de durată mai lungă (4-5 luni) și pot fi utilizate cu tehnica directă și indirectă:

- autopolimerizabile, în sistem bicomponent
- fotopolimerizabile, în sistem monocomponent
- auto-fotopolimerizabile (dual-cure) au fost lansate pe piață pentru a contracara dezavantajele fiecărui sistem de inițiere utilizat singular și prezintă proprietăți superioare.

Deseori același material se pretează a fi utilizat cu ambele tehnici, directă și indirectă, în cabinet și în laborator, după caz.

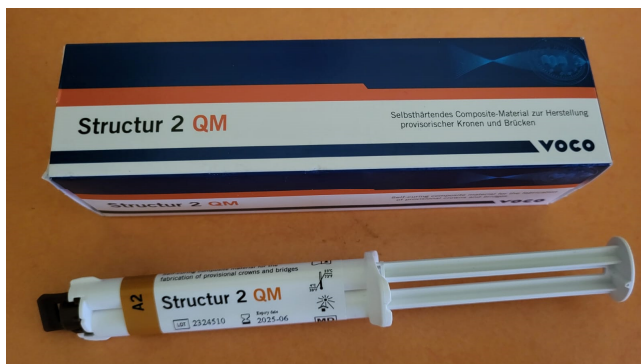


Figura 91. RDC auto-fotopolimerizabilă pentru RFPF, sistem bicomponent.

RDC pentru RFPF sunt pe bază de bisacrilat, care este comparabil cu compozitul pentru restaurări coronare. Compozitul bisacrilic prezintă proprietăți mecanice superioare, contactia la polimerizare este nesemnificativă, din punct de vedere estetic se apropie de dintele natural, putând fi lustruit cu instrumentar specific.

De obicei se prezintă ambalate în cartușe, care se adaptează la pistolul cu sistem de automalaxare, crescând viteza de lucru, dar și gradul de omogenizare al materialului.

În cazul rășinilor auto-fotopolimerizabile (dual-cure), polimerizarea inițială începe imediat după amestecarea celor două componente, în această fază materialul, în stare elastică, putând fi prelucrat cu ajutorul unui bisturiu, foarfeci sau chiar cu instrumentarul rotativ. Polimerizarea finală se face sub acțiunea luminii emise de lampa foto.



Figura 92. Rășină auto-fotopolimerizabilă (dual-cure), sub formă de cartuș.

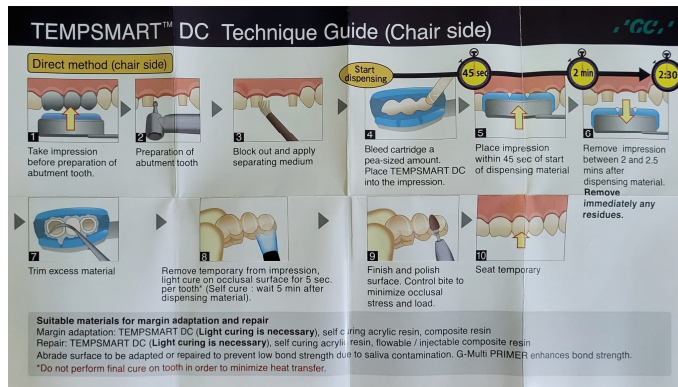


Figura 93. Timpi operatori pentru realizarea RPPF în cabinet (metoda directă).

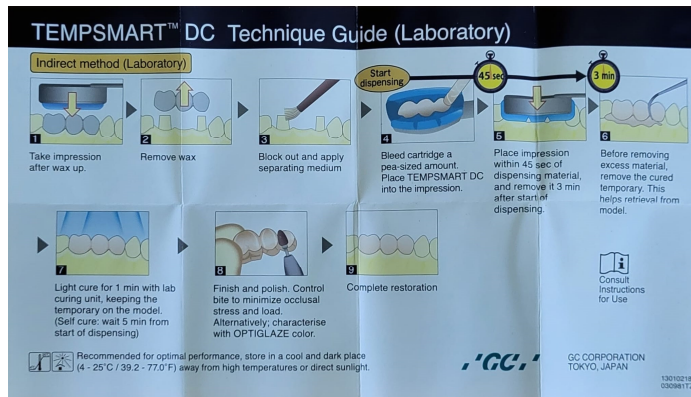


Figura 94. Timpi operatori pentru realizarea RPPF în laborator (metoda indirectă).

Produsul *Provipont DC (Ivoclar Vivadent)* se prezintă sub formă de pastă-pastă, predozat în cartușe. Malaxarea de face cu ajutorul pistolului special.

Timpul de lucru este de aproximativ 7 minute astfel:

- 1 minut pentru dozare și amestecare
- 2 minute pentru faza elastică a materialului
- 1 minut pentru îndepărtarea excesului și înlăturarea conformatorului
- 10-30 secunde pentru polimerizarea intraorală
- 1 minut pentru polimerizarea extraorală
- 1 minut pentru prelucrarea finală.

### 13.4 COROANE PROVIZORII REALIZATE INDUSTRIAL

#### Rășini policarbonat

Acest tip de rășini servesc la confecționarea industrială a coroanelor provizorii, proprietățile lor mecanice fiind superioare rășinilor acrilice. Se prezintă în seturi, în

diferite variante de mărimi, pentru dinții frontali, premolari și, recent, pentru molari. Forma lor anatomică permite o adaptare rapidă. Dacă există diferențe de adaptare între bont și coroană, se pot utiliza rășini acrilice autopolimerizabile care aderă de rășinile policarbonat. Se pot steriliza prin autoclavare.



Figura 95. Trusă de coroane provizorii din policarbonat.

### **Rășini compozite fotopolimerizabile**

*Protemp Crown (3M ESPE)* sunt ușor de utilizat, materialul fiind maleabil. Au proprietăți mecanice și estetică foarte bune. Sunt de diferite mărimi și forme (molari, premolari și canini), ambalate individual în pachete light-safe. Sunt simplu de modelat înainte de fotopolimerizare, adaptarea făcându-se prin presare între degete, tăiere cu foarfeca, la nivel gingival. După fotopolimerizare, adaptarea finală se face cu instrumente rotative.

### **Metale și aliaje**

Metalele și aliajele servesc la confecționarea industrială a coroanelor provizorii pentru zona de sprijin. Ele sunt confecționate din diverse aliaje (aluminiiu, staniu și argint etc.) și se livrează în seturi de diverse mărimi, inclusiv pentru copii. Coroanele provizorii metalice se scurtează cervical cu foarfeca și se adaptează ocluzal prin simpla presiune a antagoniștilor, fixându-se apoi cu cimenturi provizorii.

## **CAPITOLUL 14**

### **ADEZIVI PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA MENȚINERII PROTEZELOR**

Adezivii destinați optimizării menținerii protezelor totale și părțile mobilizabile sunt produși industrial.

Aceste materiale conțin extracte din planta Tragacant precum și:

- gelatină, pectină sau gume care își măresc volumul în prezența apei și se înmoaie

-celuloză pentru creșterea vâscozității

-substanțe bactericide

-substanțe tensioactive

-aromatizanți

- umplutură.

Se prezintă sub formă de pulbere, pastă, geluri sau soluții și sunt recomandate în primele zile de adaptare cu proteza precum și în cazul câmpurilor protetice deficitare.

Aceste materiale se depun pe fața mucozală a protezei, în contact cu saliva formând o pastă mucilaginoasă, adezivă, cu efect pasager de menținere a protezei.



Figura 96. Set pentru noii purtători de proteză.





Figura 97. Pastă adezivă pentru îmbunătățirea menținerii protezelor și instrucțiuni de utilizare.

Există și pernuțe adezive, care se interpun între fața mucozală a protezei și câmpul protetic edentat total.

## **CAPITOLUL 15**

### **MATERIALE PENTRU REBAZARE/CĂPUȘIRE ȘI CONDIȚIONAREA CÂMPULUI PROTETIC**

#### **15.1 GENERALITĂȚI**

Rebazarea reprezintă înlocuirea completă a bazei protezei și se realizează în laborator.

Căptușirea reprezintă adăugarea de material pe suprafața mucozală a protezei, pentru a-i îmbunătăți adaptarea pe câmp. Se poate realiza în cabinier (metoda directă) și laborator (metoda indirectă).

Indicații:

- proteza prezintă deficiențe de adaptare
- proteze imediate
- pacienții a căror stare de sănătate nu permite prezența în cabinet
- motive financiare.

În plus, rebazarea se indică în caz de porozitate, decolorare sau contaminare a bazei protezei.

Contraindicațiile se referă la situațiile în care problema nu poate fi rezolvată cu ajutorul rebazării/căptușirii:

- aspect estetic deficitar sau relație ocluzală incorectă
- deficiențe de vorbire
- retracții avansate
- afectare a țesuturilor care necesită condiționare anterior căptușirii.

Materialele pentru căptușirea protezelor se clasifică în materiale dure, moi și pentru condiționarea câmpului protetic.

Uneori este necesară aplicarea unui material moale pe fața mucozală a protezei, care va acționa ca o pernă, permițând țesuturilor moi traumatizate să revină la normal, înainte de amprentarea pentru o proteză nouă. Unii pacienți nu suportă o bază dură a protezei, în care caz trebuie să li se ofere o pernă moale permanentă, la nivelul feței mucozale a protezei.

#### **15.2 MATERIALE DURE**

Indicații:

- retenție și stabilitate proastă
- pierderea dimensiunii verticale
- degradarea bazei protezei.



Căptușirea protezelor se poate realiza în laborator, când se utilizează o rășină acrilică termopolimerizabilă (metoda indirectă) sau în cabinet, cu o rășină acrilică autopolimerizabilă (metoda directă).



Figura 98. Căptușire cu rășină acrilică termopolimerizabilă.

Pentru căptușire în cabinet, materialele dure, utilizate pentru rebazări pe termen lung, sunt autopolimerizabile, în sistem bicomponent pulbere-lichid.

Se disting două tipuri, diferența între ele fiind dată de compoziția lichidului:

- tipul 1, pe bază de metilmetacrilat
- tipul 2, pe bază de butilmetacrilat.

Pulberea conține polimetilmetacrilat, inițiator și pigmenți, iar lichidul metilmetacrilat, o amină terțiară ca activator și adaosuri.

Dezavantajele utilizării rășinilor acrilice autopolimerizabile pentru rebazări prin metoda directă sunt legate de reacția exotermă de priză și efectul iritant asupra țesuturilor moi. De obicei materialul polymerizat este poros, favorizând contaminarea și colonizarea cu microorganisme, inclusiv *Candida albicans*. Metoda directă oferă un control minim asupra grosimii stratului de material, putând apare înălțarea ocluziei.



Figura 99. Rășină acrilică autopolimerizabilă pentru reparații/rebazări.

Pentru a elimina aceste dezavantaje au apărut rășinile fără metacrilat de metil, care nu sunt iritante și a căror reacție exotermă este minimă: *Reline (GC)*. Pulberea are aceeași compoziție, dar lichidul conține butilmetacrilat.

Căptușirea prin metoda directă trebuie privită ca o soluție temporară, sau mai bine zis, semipermanentă.

Produce comerciale: *Duracryl Special (Sprofa Dental)*, *Coe-Rect (GC)*, *Swebond (Svedia Dental)*, *Kooliner (GC)*, *Paladur (Heraeus Kulzer)*.

### **15.3 MATERIALE MOI**

În unele cazuri clinice de edentații parțiale sau totale, cu creste alveolare deficitare, protezele cu o structură rigidă a feței mucozale a șeilor protetice nu realizează integrarea biologică. Astfel a apărut necesitatea realizării feței mucozale din materiale cu o structură elastică, capabile să atenueze presiunile masticatorii.

#### **Materiale moi pentru căptușire de lungă durată**

Materialele moi pentru căptușire de lungă durată sunt polimeri rezilienți, care se aplică în strat subțire (2-3 mm) pe suprafața mucozală a protezelor acrilice totale sau parțiale mobilizabile. Aceste materiale se mai folosesc și la reoptimizarea epitelizării la bolnavii iradiați. Timpul de menținere în cavitatea bucală este îndelungat (teoretic egal cu durata de utilizare a protezei), materialul fiind aderent la baza protezei, netoxic, neiritant și nu permite colonizarea cu bacterii. Însă, după un timp în cavitatea bucală, aceste materiale sunt supuse absorbției apei și biodegradării, care le modifică proprietățile inițiale. Deoarece se întăresc în timp, de fapt, nu pot fi considerate permanente, ci doar de lungă durată, necesitând înlocuirea periodică.

Avantajele lor sunt legate de adaptarea mai bună pe câmp, margini suple și elastice, ermeticitate, aderență, stabilitate, confort, acceptare mai ușoară a protezei, precum și posibilitatea de realizare a manoperei în cabinet.

Indicațiile cuprind pacienți care nu tolerează baza dură a protezei, mucoasă mandibulară subțire. Acrilații Soft-termoplastici (Vertex Dental), materialele pe bază de poliacetat de vinil (Corflex Plastulene) și materialele siliconice reprezintă tipurile de polimeri utilizați în acest scop.

#### **Materialele moi pentru căptușire temporară și materialele pentru condiționarea țesuturilor afectate**

Materialele moi pentru căptușire temporară și materialele pentru condiționarea țesuturilor afectate sunt similare și doar temporar moi. După priză își mențin consistența moale 1-3 luni (cele pentru căptușire temporară) și doar câteva zile (3-7 zile), cele pentru condiționare.

Condiționarea țesuturilor afectate de purtarea unor proteze prost adaptate pe câmpul protetic necesită utilizarea acestor materiale pentru a permite refacerea țesuturilor, prin prevenirea transferului presiunilor masticatorii. Condiționarea tisulară este eficientă și după intervenții chirurgicale, reducând durerile și prevenind traumatizarea plăgii, precum și atunci când se înlocuiește un dinte în

proteză la puțin timp după extracție. Materialul trebuie să fie rezilient, pentru a absorbi presiunile masticatorii.

Tipurile de materiale pentru căptușire temporară și condiționare a câmpului protetic sunt:

*Rășinile acrilice cu vâscozitate lent progresivă* sunt utilizate pentru condiționarea câmpurilor protetice alterate din cauza unor restaurări protetice concepute greșit, pentru rebazări temporare precum și în amprentarea finală. Vâscozitatea lor crește lent, progresiv în timp, consistența finală fiind semielastică.

Se prezintă în sistem bicomponent pulbere-lichid. Amestecul se aplică pe fața mucozală a protezei într-un strat de minim 0,5 mm.

Se utilizează pentru:

- condiționarea câmpului protetic edentat total
- rebazarea temporară a protezelor totale
- amprentarea finală dinamică a câmpului protetic edentat total.

Ca material de condiționare se va reînnoi o dată la 3 zile pe parcursul tratamentului. Ca material de rebazare temporară se poate menține pe o durată de maxim 3 luni și se utilizează de obicei pentru îmbunătățirea temporară a stabilității unei proteze care nu se adaptează corect, până la finalizarea uneia noi. Aceste materiale temporare se vor întări după un anumit timp, în acel moment suprafața lor devenind neregulată și aspră, crescând riscul traumatizării, putând fi colonizate de candida și declanșând stomatite.

Produse comerciale: *Visco-gel (Dentsply DeTrey)*, *Coe Soft (GC)*, *Coe Soft-Liner (GC)*, *Coe Comfort (GC)*.

*Siliconii pentru căptușire și condiționare a țesuturilor* au ca avantaj legătura puternică cu acrilatul din care e confecționată proteza, asigurând o sigilare perfectă. Se prezintă ambalați în cartușe sau în tuburi.



Figura 100. Material moale pentru căptușire de durată, pe bază de siliconi.

Produse comerciale: *Mucopren Soft (Kettenbach)*- căptușiri temporare și de durată, metoda directă și indirectă, *Reline II Soft (GC)*- căptușiri de durată, *Reline II Extra Soft (GC)*, *Reline II Extra Extra Soft (GC)*- condiționant tisular, *Mollosil Plus (Detax)*- metoda directă și indirectă, *Mollosil Long Term (Detax)*- căptușiri de durată, metoda directă.

Atât siliconii cât și rășinile cu vâscozitate lent progresivă pot fi cu polimerizare la rece sau la cald.

*Mucopren Soft (Kettenbach)* este un material ce poate fi utilizat în cabinet, prin metoda directă, precum și în laborator, prin metoda indirectă. Este ambalat sub formă de cartușe, necesitând pistolul special pentru amestecare și aplicare.

În cabinet se parcurg următoarele etape: se curăță proteza, apoi se îndepărtează un strat din baza acesteia, cu ajutorul frezei din trusă. Se aplică adezivul pe toată suprafața dorită, se aplică materialul silionic, se introduce în cavitatea bucală și se menține 3 minute și 15 secunde, apoi se îndepărtează și se introduce în apă la temperatura de 50°C, 10 minute. Se prelucrează cu ajutorul frezei din trusă și a filțului ce se adaptează la mandrină. Se aplică silicon de sigilare la nivelul zonei de îmbinare acrilat-silicon de căptușire.

Acest material este rezistent la rupere și alungire, rezistă la sarcini mari și se adaptează ușor formei mucoasei. Timpul de lucru este scurt, iar căptușirea este de durată, datorită faptului că nu apar fisuri între acrilat și materialul de căptușire, acesta păstrându-și elasticitatea timp îndelungat. Menține timp îndelungat un mediu igienic, evitându-se apariția infecțiilor la nivelul mucoasei, suprafața silionică moale și hidrofobă respingând bacteriile.



Figura 101. Material moale pentru căptușire Mucopren Soft (Kettenbach) și timpii de lucru.

## **CAPITOLUL 16**

### **MATERIALE UTILIZATE ÎN CHIRURGIA DENTO-ALVEOLARĂ**

#### **16.1 SUBSTANȚE ANESTEZICE**

Medicul dentist realizează în cabinet anestezii loco-regionale, care pot fi topice sau prin infiltrație.

Anestezicele sunt substanțe chimice cu acțiune inhibitorie reversibilă asupra terminațiilor nervoase periferice. Intensitatea și durata anesteziei depind de tipul și concentrația substanței active.

Un anesthetic teritorial trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- toxicitate mică cu limită mare de securitate
- blocaj nervos eficient
- reversibilitate deplină fără leziuni tisulare
- sterilizare ușoară și conservare cât mai îndelungată
- compatibilitate cu substanțele adjuvante care le potențează efectul.

Cele mai utilizate substanțe anestezice sunt:

- xilina
- mepivacaina
- prilocaina
- bupivacaina
- articaina
- lidocaina.

În compoziția produselor anestezice pot intra substanțe vasoconstrictoare dintre care cele mai utilizate sunt adrenalina (epinefrina) și noradrenalina, în proporții ce variază de la produs la produs, concentrația substanței vasoconstrictoare fiind specificată pe ambalaj.

Pentru cazurile în care este contraindicată administrarea unei substanțe vasoconstrictoare există anestezice fără vasoconstrictor.

Prezentare

- anestezicele topice se prezintă sub formă de spray, soluție, gel anestezic sau peleți

- anestezicele pentru infiltrație se prezintă sub formă de fiole ce se injectează cu seringi de unică folosință (utilizate în trecutul apropiat) sau carpule ce necesită utilizarea în seringi speciale de tip uniject. Există seringi speciale destinate anesteziei intraligamentare și intraosoase, precum și sisteme cu control electronic al vitezei de injectare a substanței anestezice. Carpulele anestezice pot fi codate pe culori (conform ADA), în funcție de compoziție.



Figura 102. Anestezic topic sub formă de gel și spray.

*Ubistesin (3M ESPE)* este un anestezic local de rutină, ce conține articaină 3% și adrenalină 1:200.000. Realizează o analgezie de profunzime și este foarte bine tolerat. Domeniul de aplicare este larg, datorită conținutului scăzut în vasoconstrictor. Riscul de apariție al reacțiilor alergice este scăzut datorită conținutului mic în sulfiți și absența conservanților de tipul parabenuului. Perioada de latență este scurtă: 1-3 minute, durata minimă de anestezie este de 45 de minute, timpul de înjumătățire foarte scurt. Se indică atât pentru adulți cât și pentru copii, în tratamente de rutină: extracții, prepararea cavităților și a bonturilor.

*Ubistesin Forte (3M ESPE)* conține articaină 3% și adrenalină 1:100.000, fiind indicat în operații de lungă durată, dureroase și laborioase: intervenții chirurgicale, extirpări vitale, rezecții apicale, atât pentru adulți cât și pentru copii peste 4 ani. Efectul analgezic este foarte profund și de durată, datorită concentrației ridicate de vasoconstrictor. Durata minimă de anestezie este de 75 de minute, 120-140 de minute pentru țesuturile moi.

*Mepivastesin (3M ESPE)* conține mepivacaină 3%, fiind un anestezic indicat pentru pacienții cu risc, cu acțiune blândă (nu conține adrenalină sau sulfiți), mepivacaina având ea însăși efect vasoconstrictor. Se indică în special pentru pacienții cu astm bronșic, alergici sau la care folosirea de vasoconstrictoarelor este contraindicată. Timpul de latență este scurt: 1-3 minute, durata minimă a anesteziei fiind de 20 de minute.

*Xylestesin (3M ESPE)* conține 2% lidocaină și adrenalină 1:80,000, fiind indicat pentru adulți și copii peste 4 ani. Timpul de latență este scurt: 1-3 minute, durata medie a anesteziei fiind de 30-60 de minute pentru anestezie pulpară și 120-180 de minute pentru țesuturile moi.





Figura 103. Anestezice pentru infiltrație sub formă de carpule: Ubistesin forte (3M ESPE)- cu vasoconstrictor, Mepivastesin (3M ESPE) și Scandonest (Septodont)- fără vasoconstrictor.

## 16.2 MATERIALE DE SUTURĂ

Uneori este necesar ca și în cabinetul dentar să se realizeze suturi. Aceste cazuri sunt de obicei limitate la hemoragiile postextractionale rebele și la cazurile extracțiilor cu deschiderea sinusului maxilar.

Acele de sutură sunt de dimensiuni și grosimi variate, materialul de sutură fiind reprezentat de fire sintetice, de mătase, fire de păr de cal, catgut etc.



Figura 104 . Ace și fire de sutură.

## 16.3 AGENȚI HEMOSTATICI

Agenții hemostatici se prezintă de obicei sub formă de bureți ambalați în formă de plăci, cilindrii sau cuburi și se utilizează în cabinet în cazurile de hemoragii postextractionale. Ei au rol de adezivi tisulari și stimulenți ai cicatrizării.

Există și soluții cu rol hemostatic, pudră cu efect hemostatic, care se aplică prin pulverizare.

Ca agenți hemostatici se utilizează:

- colagen
- fibrină
- gelatină
- trombină
- celuloză sau celuloză oxidată
- hemosfere de polizaharide: pulbere.



Figura 105. Bureți de gelatină.

## 16.4 PRODUSE PENTRU TRATAMENTUL ALVEOLITELOR POSTEXTRACȚIONALE

Acest tip de produse conțin antibiotice sau antiseptice și se prezintă sub formă de pastă sau conuri ce se introduc în alveolă. Datorită substanțelor conținute, de obicei au și efect analgezic.



Figura 106. Paste pentru tratamentul alveolitelor postextracționale.



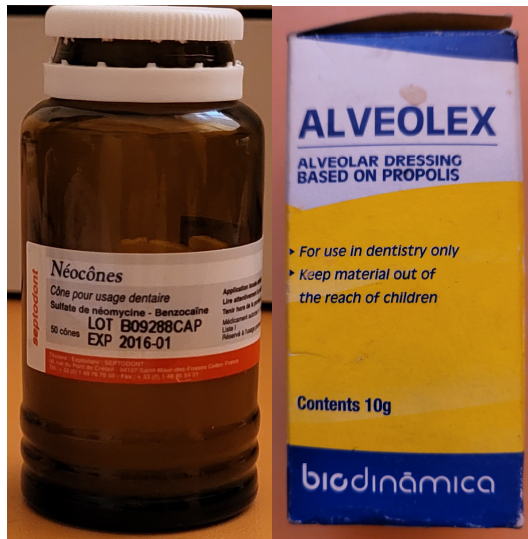


Figura 107. Produse pentru tratamentul alveolitelor postextractionale, sub formă de conuri antibiotice și pastă pe bază de propolis.

## CAPITOLUL 17

### MATERIALE UTILIZATE ÎN PARODONTOLOGIE

#### 17.1 GENERALITĂȚI

Tratamentul parodontal cunoaște diverse etape, în funcție de stadiul bolii. Tratamentul inițial constă în detartraj și igienizare profesională, și poate fi urmat de aplicarea de diverse preparate specifice cu rol antiinflamator. Acestea pot fi preparate injectabile (*NeyPul Nr.10 D7*)- preparat homeopat adjuvant în tratamentul parodontopatiei sau sub formă de soluții, pentru irigarea pungilor parodontale și paste/geluri cu efect antiinflamator, pe bază de antibiotice, antiseplice sau hidroxid de calciu pentru aplicare topică sau introducere în punga parodontală. Există și sisteme cu eliberare lentă de substanță activă, care se introduc în punga parodontală: *PerioChip*.

*PerioChip* este un sistem de eliberare subgingivală a CHX în mod lent și prelungit. Conține gelatină și 36% clorhexidină digluconat. Aplicarea este facilă și este activ în punga parodontală cel puțin șapte zile, adâncimea pungii parodontale reducându-se în nouă luni. Este resorbabil, nu necesită îndepărtarea de la locul aplicării. Este indicat ca adjuvant în tratamentul pungilor mai adânci de 5 mm, după detartraj și netezirea suprafețelor radiculare.



Figura 108. Gel cu efect antiinflamator, cu antibiotic și CHX.

#### 17.2 PANSAMENTE PARODONTALE

În tratamentul complex al bolii parodontale un loc aparte îl ocupă chirurgia parodontală, astfel putându-se crea condiții pentru o restructurare osoasă și consolidare a dinților restanți, anumite forme de boală parodontală beneficiind în exclusivitate de tratament chirurgical.

În urma unei intervenții chirurgicale parodontale rezultă plăgi sensibile și sângerânde care trebuie protejate. Acest rol revine pansamentelor parodontale (cimenturi parodontale) care au ca scop:

- hemostaza
- prevenirea durerilor și infecțiilor postoperatorii
- protejarea de traume ce pot apare în timpul mesei
- obliterarea noilor ambrazuri și împiedicarea populării lor cu placă bacteriană
- protejarea țesutului nou format
- imobilizarea țesuturilor și a dinților.

Pansamentele parodontale se împart în:

- pansamente ce conțin eugenol
- pansamente fără eugenol, o categorie aparte fiind cele pe bază de cianoacriilați și cele fotopolimerizabile.

## **CAPITOLUL 18**

### **MATERIALE PENTRU ALBIREA DINȚILOR**

#### **18.1 GENERALITĂȚI**

Albirea dinților devine o procedură din ce în ce mai solicitată de mulți pacienți, care fie că prezintă discromii dentare de diverse etiologii, fie doresc pur și simplu să prezinte un zâmbet mai strălucitor.

Albirea dinților este un procedeu conservativ, totuși nefiind complet lipsit de riscuri. Rezultatele albirii precum și durabilitatea lor în timp nu pot fi prevăzute din start. Deseori sunt necesare aplicări repetate, în special la dinții vitali.

Agenții chimici și procedeele specifice utilizate depind de factori ca tipul, intensitatea și localizarea leziunii discromice. Căldura precum și utilizarea luminii accelerează procesul de albire.

Cei mai utilizați agenți de albire sunt peroxidul de hidrogen, perboratul de sodiu și peroxidul de carbamidă, unele produse comerciale conținând și fluor, xilitol sau potasiu, cu efect anticarie, remineralizant sau desensibilizant.

Agenții de albire sunt chimic instabili și au un timp de depozitare scurt. Ei trebuie depozitați la temperaturi scăzute și preferabil în absența luminii.

În selectarea pacienților trebuie luat în considerare statusul bucal, înainte de albire trebuind să fie tratate leziunile carioase și boala parodontală, acolo unde ele există.

Contraindicații:

- dinți cu leziuni carioase sau restaurări voluminoase, incorecte sau multiple
- dinți cu structură fragilă
- dinți discromici ce prezintă anomalii de formă și/sau poziție
- dinți cu restaurări din amalgam
- dinți cu pulpă voluminoasă
- gravide
- pacienți perfecționiști
- colorații severe, vechi
- amelogeneza și dentinogeneza imperfectă ereditară
- albire la domiciliu în cazul fumătorilor.

#### **18.2 METODE DE ALBIRE**

Metodele de albire pot fi clasificate în:

- albire în cabinet
- albire la domiciliu
- metoda combinată

- albire cu ajutorul laserului
- albirea dinților devitali.

*Albirea în cabinet* a dinților vitali utilizează de obicei peroxid de hidrogen 30-35%, sau peroxid de carbamidă 45%, sub formă de gel, asociat sau nu cu lumina și căldura ca și catalizatori. Se realizează uzual minim 3 ședințe, pentru ca rezultatul obținut să fie de durată. Se pot folosi gutiere, gutiere cu lumină, paint-on sau strips. O variantă a albirii în cabinet este cea în sala de așteptare. În acest caz se folosesc gutiere.

Restaurările din compozit și ceramică nu pot fi albite și ulterior este necesară înlocuirea lor, dacă nu mai corespund din punct de vedere cromatic.



Figura 109. Produse pentru albire în cabinet.

*Albirea la domiciliu* a dinților vitali utilizează de obicei peroxidul de carbamidă 10-20% sub formă de gel. Agentul de albire se aplică cu ajutorul unei linguri (gutiere) speciale, 10-14 nopți. Există și varianta de a folosi gutieră cu lumină.

O variantă a albirii la domiciliu este cea fără gutieră, cu produse pe bază de peroxid de hidrogen sau peroxid de carbamidă, în concentrații variabile 6-16%:

- paint-on, ce se aplică pe dinți cu ajutorul unui aplicator
- whitening strips.

În acest caz albirea este mai blândă, rezultatele devenind vizibile după multiple aplicări.

*Metoda combinată* asociază cele două metode anterioare, realizându-se inițial o ședință de albire la cabinet, urmată de aplicații la domiciliu, timp de 2 săptămâni, pentru stabilizarea culorii. Această metodă evită vizitele repetate la cabinet și reduce prețul de cost, rezultatele fiind persistente timp de câțiva ani.

*Albirea cu ajutorul laserului:* laserul furnizează energia în mediul de albire, catalizând reacția de albire, prin furnizare de căldură. Acest tip de albire este mult superioară metodelor tradiționale de albire. De menționat că laserul poate produce albirea doar în asociere cu un agent chimic adecvat, sub formă de gel, de exemplu gelul de albire laser *Miradent Mirawhite (Hager)*- conține 35% peroxid de hidrogen.

*Albirea cu lămpi speciale,* care utilizează o tehnologie LED, este o altă variantă de albire a dinților vitali.

*Albirea dinților devitali* utilizează de obicei aplicarea agentului de albire intracoronar, în camera pulpară. Ea poate fi completată și cu albire externă, dacă este cazul. În prealabil aplicării agentului de albire în camera pulpară, canalul radicular obturat trebuie etanșezat prin plasarea unui strat de CIS, pentru a evita infiltrarea agentului de albire între obturația de canal și pereții canalului.

Ca agent de albire se folosește combinația dintre peroxidul de hidrogen și perboratul de sodiu. Agentul de albire se lasă să acționeze un interval de timp, tehnica fiind cunoscută ca “albire în mers”. Tehnicile intracoronare pot fi și ele asociate cu aplicarea de lumină sau căldură, pentru catalizarea procesului.



Figura 110. Produs pentru albirea dinților devitali.

Există posibilitatea ca, deși albirea a fost eficientă, colorația să recidiveze, fiind necesară reintervenția. Deasemenea există posibilitatea apariției sensibilității, în special după albirea în cabinet, în majoritatea cazurilor moderată și temporară.

## **ABREVIERI**

4-MET– acid 4-metacril oxietil trimelitic  
4-META– 4-metacril oxietil trimetilat anhidridă  
ACP-CPP– casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate  
ADA– American Dental Association  
APF– fluorură de fosfat acid  
ART– atraumatic restorative treatment  
Bis-EMA– bisfenol polietilenglicol dieter dimetacrilat  
Bis-GMA– bisfenol A glicidil metacrilat  
CHX– clorhexidină  
CIMR– ciment ionomer modificat cu rășini  
CIS– ciment ionomer de sticlă  
COMP– compomer  
CR– ciment rășină  
DCR– dispozitiv corono-radicular  
EBA– acid ortoetoxibenzoic  
EDTA– acid etilen diamino tetraacetic  
FDA– Federal Dental Association  
FOZ– (ciment) fosfat de zinc  
GPDM– glicerol fosfat dimetacrilat  
HEMA– 2-hidroxietil metacrilat  
HIV– Human Immunodeficiency Virus  
HVB– virus hepatic B  
ISO– Organizația Internațională de Standardizare  
LED– light-emitting diode  
MOD– mezio-ocluzo-distal  
MTA– mineral trioxide agregat  
PAD– photo-activated disinfection  
PCZ– (ciment) policarboxilat de zinc  
PEGDMA– polietilen glicol dimetacrilat  
PMMA– polimetil metacrilat  
RDC– rășină diacrilică compozită  
RPF– restaurare protetică fixă  
RPFp– restaurare protetică fixă provizorie  
SAP– self-assembling peptides  
S-PRG– ionomer de sticlă cu pre-reacție de suprafață  
TEGDMA – trietilenglicol glicidil dimetacrilat  
UDMA– uretan dimetacrilat  
UV– ultraviolet  
ZOE– (ciment) zinc oxid eugenol

## **BIBLIOGRAFIE**

1. Al Mulla A.H., Kharsa S.A., Birkhed D. Modified fluoride toothpaste technique reduces caries in orthodontic patients: a longitudinal, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 138, 3, 285-291, 2010
2. Al Refeai, M.H., Al Hamdan E.M.; Al-Saleh S., Farooq I., Abrar E., Vohra F., Abduljabbar T. Assessment of bond integrity, durability, and degree of conversion of a calcium fluoride reinforced dentin adhesive. *Polymers*, 13, 15, 2418, 2021
3. Al-Sharaa K.A., Watts D.C. Stickiness prior to setting of some light cured resin-composites, *Dent Mater.*, 19, 182-187, 2003
4. Alionte R. Aspecte privind anxietatea pacienților în cursul tratamentelor stomatologice. *Viața Stomatologică*, 48, 6, 25-29, 2006
5. Althaqafi K.A., Satterthwaite J., Silikas N. A review and current state of autonomic self-healing microcapsules-based dental resin composites. *Dent Mater.*, 36, 3, 329-342, 2020
6. Aminoroaya A., Esmaeely Neisiany R., Khorasani S.N., Panahi P., Das O., Madry H., Cucchiariini M., Ramakrishna S. A review of dental composites: Challenges, chemistry aspects, filler influences, and future insights. *Compos Part B- Eng.*, 216, 108852, 2021
7. Aminoroaya A., Esmaeely Neisiany R., Nouri Khorasani S., Panahi P., Das O., Ramakrishna, S. A review of dental composites: Methods of characterizations. *ACS Biomater Sci Eng.*, 6, 7, 3713-3744, 2020
8. Andrews N., Vigoren G. Ergonomics: muscle fatigue, posture, magnification and illumination. *Compendium*, 23, 3, 261-272, 2002
9. Anusavice K.J., Phillips, R.W., Shen, C., Rawls, H.R. Phillips' science of dental materials, 12<sup>th</sup> ed. Elsevier/Saunders, St. Louis, MO, 2013
10. Ardelean L.C. Materiale utilizate în tehnica dentară. ed. Victor Babeș, Timișoara, 2023
11. Ardelean L. Materiale, instrumente și aparate în cabinetul de medicină dentară. ed. Eubeea, Timișoara, 2007
12. Ardelean L., Perianu L. Coronary restorations with glass ionomer cements. *Medicine in evolution*, 3, 66-71, 2005
13. Ardelean L. Rezolvarea estetică imediată a microdonției prin fațetare directă cu rășini diacrilice compozite fotopolimerizabile. *Cercetări experimentale medico-chirurgicale*, 4, 397-400, 2003
14. Ardelean L., Borțun C. Developments in the treatment of chronic halitosis. *Timișoara Med J.*, 34, 97-100, 2002
15. Ardelean L. Clinical assesment of marginal closure tightness in restoring class II cavities with Fuji IX GP. *Eur Cell Mat.*, 9, suppl.1, 5-6, 2004



16. Ardelean L., Perianu L. Reconstituiri estetice ale dinților frontali utilizând două tipuri de rășini compozite și un ciment ionomer modificat cu rășini. *Timisoara Med J.*, 56, suppl.1, 2006
17. Ardelean L., Borțun C. Glassionomerii și utilizările lor în cabinetul de medicină dentară. *Timisoara Med J.*, 56, suppl.1, 2006
18. Ardelean L., Jumanca D. Rolul asistentei în funcționarea optimă a cabinetului de medicină dentară. *Timisoara Med J.*, 56, suppl.1, 2006
19. Ardelean L.C., Rusu, L.C. Advanced biomaterials, coatings, and techniques: Applications in medicine and dentistry. *Coatings*, 12, 6, 797, 2022
20. Astvaldsdottir, A., Dagerhamn, J., van Dijken, J.W., Naimi-Akbar, A., Sandborgh-Englund, G., Tranæus, S., Nilsson, M. Longevity of posterior resin composite restorations in adults-A systematic review. *J Dent.*, 43, 8, 934-954, 2015
21. Athanassiadis B., Abbott P.V., Walsh L.J. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J.*, 52, suppl. 1, S64-82, 2007
22. Attiguppe P., Malik N., Ballal S., Naik S.V. CPP-ACP and Fluoride: A synergism to combat caries. *Int J Clin Pediatr Dent.* 12, 2, 120-125, 2019
23. Bartlett D., Brunton P.A. *Aesthetic dentistry.* Quintessence Publishing, London, 2005
24. Behr M., Rosentritt M. Zemente in der Zahnmedizin. *Quintessenz*, 54, 8, 829-837, 2003
25. Beltran-Aguilar E.D., Goldstein J.W. Fluoride varnishes-a review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety. *J Am Dent Assoc.*, 131, 5, 589-596, 2000
26. Berg J.H. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent.*, 24, 5, 430-438, 2002
27. Berlanga Duarte M.L., Reyna Medina L.A., Torres Reyes P., Esparza Gonzalez S.C., Herrera Gonzalez, A.M. Dental restorative composites containing methacrylic spiroorthocarbonate monomers as antishrinking matrixes. *J Appl Polym Sci.*, 136, 9, 47114, 2019
28. Brad R., Lăzărescu F. Ultima descoperire a laboratoarelor Blend-a-Med: Blend-a-Med Complete. *Actualități stomatologice*, 2, 6, 55, 2000
29. Bratu D., Uram-Țuculescu S. *Amprenta și modelul în protezarea fixă.* ed. Signata, Timișoara, 2001
30. Cazzolla A.P., De Franco A.R., Lacaita M., Lacarbonara V. Efficacy of 4-year treatment of icon infiltration resin on postorthodontic white spot lesions. *BMJ Case Rep.*, 2018, bcr2018225639, 2018
31. Cârlișgeriu V., Bold A., Popescu M.G., Faur A.S., Cârlișgeriu L.E., Nica L., Ardelean L. *Odontoterapie restauratoare*, ed. a 2-a. ed. Mirton, Timișoara, 2000
32. Cârlișgeriu V., Bold A. *Tratat de odontoterapie conservatoare și restauratoare.* ed. Mirton, Timișoara, 2002

33. Cho K., Sul J.H., Stenzel M.H., Farrar P., Prusty, B.G. Experimental cum computational investigation on interfacial and mechanical behavior of short glass fiber reinforced dental composites. *Compos Part B- Eng.*, 200, 108294, 2020
34. Collares K., Opdam N.J.M., Laske M., Bronkhorst E.M., Demarco F.F., Correa M.B., Huysmans M.C.D.N.J.M. Longevity of anterior composite restorations in a general dental practice-based network. *J Dent Res.*, 96, 10, 1092-1099, 2017
35. Chossat P., Colat-Paros J. Quixfil-Xeno III: une association ergonomique pour securiser les obturations posterieures, *Clinic*, 25, 6, 341-350, 2004
36. Craig R.G. Restorative dental materials, 13<sup>th</sup> ed. Mosby Elsevier, St. Louis, MO, 2006
37. Craig R.G., Powers J.M., Wataha J.C. Dental Materials. Properties and manipulation. Mosby, St. Louis, MO, 2000
38. Cuculescu M., Funieru C., Ranga R. Rolul periutelelor electrice în menținerea igienei orale. *Medic dentist.ro*, 3, 30-35, 2006
39. Cuculescu M. Prevenirea și controlul infecțiilor în stomatologie și tehnica dentară. *Tehnica dentară*, I, 2, 26-29, 2002
40. Darwell B.W. Materials Science for Dentistry, 7<sup>th</sup> ed. BW Darwell, Hong Kong, 2002
41. Dauvillier B.S. Visco-elastic parameters of dental restorative materials during setting. *J Dent Res.* 79, 3, 818-823, 2000
42. Davaie S., Hooshmand T., Ansarifard S. Different types of bioceramics as dental pulp capping materials: A systematic review. *Ceram Int.*, 47, 15, 20781-20792, 2021
43. Davidson C.L. Advances in glass-ionomer cements, *J Appl Oral Sci.*, 14 (sp.issue), 3-9, 2006
44. Desai S., Chandler N. Calcium hydroxide-based root canal sealers: a review. *J Endod.*, 35, 4, 475-480, 2009
45. Djouiai B., Wolf T.G. Tooth and temporary filling material fractures caused by Cavit, Cavit W and Coltosol F: an in vitro study. *BMC Oral Health*, 21, 1, 74, 2021
46. Duke S.E. A practical look at impression materials and techniques. *Compendium*, 26, 10, 740-742, 2005
47. Eley B.M. The future of dental amalgam: a review of the literature. Part 1: Dental amalgam structure and corrosion. *Br Dent J.*, 182, 7, 247-249, 1997
48. Eley, B. The future of dental amalgam: a review of the literature. Part 2: Mercury exposure in dental practice. *Br Dent J.*, 182, 8, 293-297, 1997
49. Eley B.M. The future of dental amalgam: a review of the literature. Part 4: Mercury exposure hazards and risk assessment. *Br Dent J.*, 182, 10, 373-381, 1997
50. Enderle G., Groten M. De la preparație la coroană-materiale dentare folosite în practica de zi cu zi, *info Medimex*, 4, 8, 2006

51. EngenderHealth. Infection Prevention-A reference booklet for health care providers, 2<sup>nd</sup> ed. EngenderHealth, New York, NY, 2011
52. Ernst C.P. Restaurări simple, rapide și foarte estetice ale traumelor în zona anterioară. *Info Medimex*, 4, 6-7, 2006
53. Ferracane J.L. Resin composite-State of the art. *Dent Mater.*, 27, 1, 29-38, 2011
54. Frenken J.E., Holmgren C.J., Helderman W.H. Basic package of oral care. WHO Collaborating Centre, Nijmegen, 2002
55. Friedman MJ. New advances in local anesthesia. *Compend Contin Educ Dent.*, 21, 5, 432-436, 2000
56. Gajapriya M., Jayalakshmi S., Geetha R.V. Fillers in composite resins-Recent advances. *EJMCM*, 7, 1, 971-977, 2020
57. Garcia L.T., Landesman H.M. Prosthodontic and restorative care in the 21<sup>st</sup> century. *Compendium*, 21, 10 A, 919-926, 2000
58. Garcia Santoyo J.M., Cabral-Romero C., Hernandez-Delgadillo R., Capetillo Hernandez G.R., Ochoa Martinez R.E., Torres Capetillo E.G., Quijano Espinosa L., Valdes Arriaga L., Solis Soto J.M. Intracanal medicaments: A review. *Int J Appl Dent Sci.*, 10, 1, 187-191, 2024
59. Gary A. Adhesive dentistry: Where are we today?, *Compendium*, 26, 2, 150-155, 2005
60. Galuscan A., Jumanca D., Vasile L., Podariu A.C., Ardelean L., Rusu L.C. Chemical antibacterial inhibitors used in toothpaste. *Rev Chim.*, 63, 7, 707-710, 2012
61. Georgescu C.E., Pătrașcu I.: Dezinfectarea chimică a amprentelor din alginat cu hipoclorit de sodiu. *Medica*, 9, 2002
62. Giraud T., Jeanneau C., Rombouts C., Bakhtiar H., Laurent P., About, I. Pulp capping materials modulate the balance between inflammation and regeneration. *Dent Mater.*, 35, 1, 24-35, 2019
63. Gregoire G., Guignes P., Millas A. L'etancheite dentinaire des sytemes adhesifs automordancants. *Clinic*, 24, 9, 563-566, 2003
64. Gregoire G., Joinot S., Guignes P., Millas A. Dentin permeability: self-etching and one-bottle dentin bonding sytems. *J Prosthet Dent.*, 90, 1, 42-49, 2003
65. Hahn P., Schirrmeister J.F., Huber K., Hellwig E. Studiu clinic și performanțele la 18 luni ale compozitului cu particule de nanoceramică Ceram-X. *Info Medimex*, 3, 13, 2005
66. Hamama H.H., Burrow M.F., Yiu C. Effect of dentine conditioning on adhesion of resin-modified glass ionomer adhesives. *Aust Dent J.*, 59, 2, 193-200, 2014
67. Hardan L., Bourgi R., Kharouf N., Mancino D., Zarow M., Jakubowicz N., Haikel Y., Cuevas-Suárez C.E. Bond strength of universal adhesives to dentin: A systematic review and meta-analysis. *Polymers*, 13, 5, 814, 2021

68. Haywood V.B., Caughman W.F., Frazier K.B., Myers M.L. Tray delivery of potassium nitrate-fluoride to reduce bleaching sensitivity. *Quintessence Int.*, 32, 2, 105-109, 2001
69. Haywood V.B. Ultralight composite resin for whitened teeth: case reports. *Compendium*, 21, 4, 340-346, 2000
70. Hermann R. GuttaFlow-un sigilant fluid, ce conține silicon și gutapercă oferă noi opțiuni, folosind tehnica obturării la rece!. *InfoMedimex*, 8, 42-43, 2007
71. Herța A.M. Igiena bucală, o problemă. *Lacalut este gata să vă ajute. Actualități stomatologice*, 26, 40, 2005
72. Hickel R., Manhart J. Longevity of restorations in posterior teeth and reasons to failure. *J Adh Dent.*, 3, 1, 45-64, 2001
73. Hoos J., Mainella T. Restaurarea eroziunilor cervicale și a dinților fracturați folosind ca material restaurativ Beautifil. *Info Medimex*, 1, 12-13, 2004
74. Ianeș E., Roșu Ș., Talpoș Ș. *Chirurgie orală, Lito UMFT, Timișoara*, 2002
75. Jacobsen T. Bonding of resin to dentin. Interaction between materials, substrate and operators. *Swed Dent J.*, suppl. 160, 1-66, 2003
76. Jaju S, Jaju PP. Newer root canal irrigants in horizon: a review. *Int J Dent*. 2011, 851359, 2011
77. Jena A., Sahoo S.K., Govind S. Root canal irrigants: a review of their interactions, benefits, and limitations. *Compend Contin Educ Dent.*, 36, 4, 256-261, 2015
78. Jumanca D., Podariu A.C., Gălușcan A. și colab.: *Prevenție oro-dentară, manual de lucrări practice, Lito UMFT, Timișoara*, 2003
79. Jumanca D., Galuscan A., Podariu A.C., Ardelean L., Rusu L.C. Infiltration therapy- an alternative to fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Rev Chim.*, 63, 8, 783-786, 2012
80. Jumanca D., Silvasan H., Galuscan A., Podariu A.C., Ardelean L., Rusu L.C. The use of hybrid ionomer-composite Geristore in restaurations. *Rev Chim.*, 63, 10, 1023-1025, 2012
81. Jumanca D., Galuscan A., Podariu A.C., Ardelean L., Rusu L.C. Nano-hydroxyapatite for dental remineralization. *Rev Chim.*, 64, 5, 555-556, 2013
82. Kaufmann R., Serota K., Ruddle C.J. De la concept la creație: o viziune de 40 de ani. *Medic Dentist.ro*, 4, 20-23, 2006
83. Kidd E.A., Fejerskov O. What constitutes dental caries?. *J Dent Res.*, 83, Spec. no. C., C35-38, 2004
84. Kitasako Y., Burrow M.F., Katahira N., Nikaido T., Tagami J. Shear bond strengths of three resin cements to dentine over three years in vitro. *J Dent.*, 29, 2, 139-144, 2001
85. Knibbs P.J. Glass ionomer cement: 10 years of clinical use. *J Oral Rehabil.*, 15, 1, 103-115, 1998

86. Komabayashi T., Colmenar D., Cvach N., Bhat A., Primus C., Imai Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dent Mater J.*, 39, 5, 703-720, 2020
87. Kowalska A., Sokolowski J., Bociong K. The photoinitiators used in resin based dental composite- A review and future perspectives. *Polymers*, 13, 3, 470, 2021
88. Kugel G, Perry R. Direct composite resins: an update, *Compendium*, 23, 7, 593-608, 2002
89. Kumar A, Tamanna S, Iftekhhar H. Intracanal medicaments- Their use in modern endodontics: A narrative review. *J Oral Res Rev.*, 11, 2, 94-99, 2019
90. Kutuk Z.B., Ozturk C., Cakir F.Y., Gurgan S. Mechanical performance of a newly developed glass hybrid restorative in the restoration of large MO Class 2 cavities. *Niger J Clin Pract.* 22, 6, 833-841, 2019
91. Latta M.A. Approaches for intraoral repair of ceramic restoration. *Compendium*, 21, 8, 635-643, 2000
92. Lavnya D., Divya B., Mantena S.R., Madhu Varma K., Bheemalingeswara Rao D., Chandrappa V. Recent advances in dental composites: An overview. *Int J Dent Mater.* 1, 2, 48-54, 2019
93. Levin R.P. Revolutionizing dentistry with advanced technology. *Synergy*, 24, 8, 569-579, 2003
94. Lewis J. GC Tooth Mousse. *InfoMedimex*, 8, 22-23, 2007
95. Lung C.Y.K, Kong H., Matinlinna J.P. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: An overview. *Dent Mater.*, 28, 5, 467-477, 2012
96. Ma X., Lin X., Zhong T., Xie F. Evaluation of the efficacy of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of white spot lesions in vitro and clinical research: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 19, 1, 295, 2019
97. Madrid-Troconis C.C., Perez-Puello S del C. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate nanocomplex (CPP-ACP) in dentistry: State of the art. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.*, 30, 2, 248-263, 2019
98. Magne P. Filtek Supreme-Un compozit universal cu proprietăți supreme?. *Actualități stomatologice*, 20, 5, 43, 2004
99. McCabe J.F., Walls A.W.G. *Applied dental materials*, 8<sup>th</sup> ed. Blackwell Publishing, Malden, MA, 2003
100. Mohammadi Z., Shalavi S., Kinoshita J., Giardino L., Gutmann J.L., Banihashem Rad S., Udoeye C.I., Jafarzadeh H. A Review on Root Canal Irrigation Solutions in Endodontics. *J Dent Mater Tech.*, 10, 3, 121-132, 2021
101. Naicu V. Te-Econom-soluție estetică universală pentru restaurări directe. *Actualități stomatologice*, 5, 20, 6-7, 2004
102. Nasim I., Jain S., Soni S., Lakhani A.A., Jain K., Saini N. Bioceramics in operative dentistry and endodontics. *IJMOR*, 1, 2, 1-8, 2016

103. Nasim I., Hemmanur S. Intracanal medicaments - A review of literature. *Int J Dentistry Oral Sci.*, 8, 5, 2643-2648, 2021
104. Nath S.J.C., Fu Y., Li K.C., Loho T., Loch C., Ekambaram M.A. Comparison of the enamel remineralisation potential of Self-Assembling Peptides. *Int Dent J.*, 2023, S0020-6539(23)00123-5, 2023
105. Osborne J.W., Albino J.E. Psychological and medical effects of mercury intake from dental amalgam: a status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent.*, 12, 3, 151-156, 1999
106. Papathanasiou A., Bardwell D., Kugel G. Combinarea tratamentelor profesionale de albire a dinților-în cabinet și pentru acasă. *dentsplyDeTrey*, 3, 2-3, 2001
107. Petterson L.G., Magnusson K., Andersson H., Almquist B., Twetman S. Effect of quaterly treatments with a clorhexidine and a fluoride varnish on approximal caries in caries-susceptible teenagers: a 3-year clinical study. *Caries Res.*, 34, 2, 140-143, 2000
108. Philip N., Walsh L. The potential ecological effects of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate in dental caries prevention. *Aust Dent J.* 64, 1, 66-71, 2019
109. Philip N., Leishman S.J., Bandara H.M.H.N., Walsh L.J. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate attenuates virulence and modulates microbial ecology of saliva-derived polymicrobial biofilms. *Caries Res.* 53, 6, 643-649, 2019
110. Plotino G., Cortese T., Grande N.M., Leonardi D.P., Di Giorgio G., Testarelli L., Gambarini G. New Technologies to improve root canal disinfection. *Braz Dent J.*, 27, 1, 3-8 2016
111. Podariu A.C., Jumanca D., Gălușcan A. și colab. *Tratat de prevenție oro-dentară.* ed. Waldpress, Timișoara, 2003
112. Porsfeld V. O potrivire perfectă: pivoți din fibră de sticlă RelyX Fiber Post și ciment universal autoadeziv pentru cimentări RelyX Unicem. *Info Medimex*, 7, 8, 2006
113. Punj A, Bompolaki D, Garaicoa J. Dental Impression Materials and Techniques. *Dent Clin North Am.* 61, 4, 779-796, 2017
114. Ranjbar Omrani L, Moradi Z, Abbasi M, Kharazifard MJ, Tabatabaei SN. Evaluation of Compressive Strength of Several Pulp Capping Materials. *Dent Shiraz Univ Med Sci.* 22, 1, 41-47, 2021
115. Ravi R.K., Alla R.K., Shammas M., Devarhubli, A. Dental composites- A versatile restorative material: An overview. *Indian J Dent Sci.*, 5, 5, 111-115, 2013
116. Riva Y.R., Rahman S.F. Dental composite resin: A review. *AIP Conference Proceedings*, 2193, 020011, 2019
117. Robertson T.M., Heyman H.O., Swift F.Y. *Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry.* Mosby, St. Louis, MO, 2002

118. Romînu M., Bratu D., Florița Z., Lakatos S., Ianeș C., Negruțiu M. Materiale dentare-noțiuni teoretice și aplicații clinice. ed. Brumar, Timișoara, 2003
119. Romînu M., Bratu D., Lakatos S., Florița Z. Polimerizarea în stomatologie. ed. Brumar, Timișoara, 2000
120. Rosenstiel S.F., Land M.F., Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. Mosby, St. Louis, MO, 2001
121. Roulet J.F., Degrange M. Adhesion. The silent revolution in dentistry. Quintessence Publishing, Batavia, IL, 2000
122. Rusnac M.E., Gasparik C., Irimie A.I., Grecu A.G., Mesaros A.S., Dudea D. Gionomers in dentistry- at the boundary between dental composites and glass-ionomers. Med Pharm Rep. 92, 2, 123-128, 2019
123. Rusu L.C., Ardelean L.C., Jitariu A.A., Miu C.A., Streian C.G.: An insight into the structural diversity and clinical applicability of polyurethanes in biomedicine. Polymers. 12, 5, 1197, 2020
124. Salomon J.P., Raskin A., Dejou J. Evaluation d'un sytème de restauration: Cearam.X. Clinic, 25, 3, 149-155, 2004
125. Sedlakova Kondelova P., Mannaa A., Bommer C., Abdelaziz M., Daeniker L., di Bella E., Krejci I. Efficacy of P11-4 for the treatment of initial buccal caries: a randomized clinical trial. Sci Rep. 10, 1, 20211, 2020
126. Scheller-Scheridan C. Basic guide to dental materials. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 2010
127. Shiraguppi V., Deosarkar B., Das M., Gadge P., Malpani S. Root canal irrigation- Review. J Interdiscip Dent Sci., 7, 2, 23-31, 2018
128. Sidhu S.K., Nicholson J.W. A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. J Func. Biomater. 7, 3, 16, 2016
129. Silaghi T. Clorhexidina, antiseptic local cu utilizare în stomatologie. Actualități stomatologice, 5, 22, 46-48, 2004
130. Simmer J.P., Hardy N.C., Chinoy A.F., Bartlett J.D., Hu J.C. How fluoride protects dental enamel from demineralization. J Int Soc Prev Community Dent., 10, 2, 134-141, 2020
131. Sionov R.V., Tsavdaridou D., Aqawi M., Zaks B., Steinberg D., Shalish M. Tooth mousse containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate prevents biofilm formation of Streptococcus mutans. BMC Oral Health., 21, 136, 2021
132. Slots J. Selection of antimicrobial agents in periodontal therapy. J Perio Res., 37, 5, 389-398, 2002
133. Sofan E., Sofan A., Palaia G., Tenore G., Romeo U., Migliaiu G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. Ann Stomatol (Roma), 8, 1, 1-17, 2017
134. Soumya S., Agarwal P., Patri G., Behera S.S.P., Kumar M. Obturation an Overview. IP Indian J Conserv Endod., 6, 1, 11-20, 2021

135. Sowan N., Lu Y., Kolb K.J., Cox L.M., Long R., Bowman, C.N. Enhancing the toughness of composites via dynamic thiol–thioester exchange (TTE) at the resin–filler interface. *Polym Chem.*, 11, 29, 4760-4767, 2020
136. Srivastava R., Liu J., He C., Sun Y. BisGMA analogues as monomers and diluents for dental restorative composite materials. *Mat Sci Eng- C*, 88, 25-31, 2018
137. Steckslen-Blicks C., Renfors G., Oscarson N.D., Bergstrand F., Twetman S. Caries-preventive effectiveness of a fluoride varnish: a randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances. *Caries Res.*, 41, 6, 455-459, 2007
138. Subbiya A., Kumar E.P, Balasubramaniam A., Suresh M. Properties and clinical application of resin based sealers: A review. *EJMCM*, 7, 5, 1287-1292, 2020
139. Summit J.B., Robbins J.W., Schwartz R.S. *Fundamentals of operative dentistry. A contemporary approach.* 2<sup>nd</sup> ed. Quintessence Publishing, Batavia, IL, 2001
140. Swartz J.M., Davis R.D., Overton J.D. Tensile bond strength of resin-modified glass-ionomer cement to microabraded and silica-coated or tin-plated high noble ceramic alloy. *J Prosthodont.*, 9, 4, 195-200, 2000
141. Tahmasbi S., Mousavi S., Behroozibakhsh M., Badiiee M. Prevention of white spot lesions using three remineralizing agents: An in vitro comparative study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 13, 1, 36-42, 2019
142. Tajmehr N. A minimally invasive treatment for white spots on teeth. *BDJ Team*, 7, 1, 20-23, 2020
143. Talic Y.F. Immediate and 24-hour bond strengths of two dental adhesive systems to three tooth substances. *J Contemp Dent Pract.*, 14, 4, 28-39, 2003
144. Tanmi F.H., Sheikh M.A.H., Hossain M., Quader S.A., Ahmed S., Alam, M.S. A comparative clinical study of bioceramic and calcium hydroxide based root canal sealer in the treatment of non-vital permanent tooth with periapical lesion. *UpDCJ.*, 11, 2, 26-31, 2021
145. Tay F.R., Pashley H.T. Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater.*, 17, 4, 296-308, 2001
146. Terata R., Nakashima K., Kubota M. Effect of temporary materials on bond strength of resin-modified glass-ionomer luting cements to teeth. *Am J Dent.*, 13, 4, 209-211, 2000
147. Tigmeanu C.V., Ardelean L.C., Rusu L.C., Negrutiu, M.L. Additive manufactured polymers in dentistry, current state-of-the-art and future perspectives-A review. *Polymers*, 14, 17, 3658, 2022
148. Tomer A.K., Jain S., Saxena A.K., Gupta A., Singh S. Intracanal medicaments- A review, *IJMSDR*, 4, 7, 48-51, 2020
149. Turkun S.L. Clinical evaluation of a self-etching and a one-bottle adhesive system at two years. *J Dent.*, 31, 8, 527-534, 2003



150. Vasiliuță I., Urtiță E. Anestezia loco-regională în chirurgia orală și maxilo-facială. Lito UMFT, Timișoara, 2002
151. Velasquez E., Vaidyanathan J., Vaidyanathan T.K., Houpt M., Shey Z., Von Hagen S. Effect of primer solvent and curing mode on dentin shear bond strength and interface morphology. *Quintessence Int.*, 34, 7, 548-555, 2003
152. Waning A. Cimenturile ionomer de sticlă-o alternativă de tratament. *InfoMedimex*, 8, 14-15, 2007
153. Ward D.H. Esthetic restoration of tooth structure using a nanofill composite sytem. *Compendium*, 26, 4, 252-257, 2005
154. Wirz J., Schmidli F., Bieli H. Neue Elastomere mit optimierten Eigenschaften. *Quintessenz*, 54, 1, 59-69, 2003
155. Yagiela J.A. Recent developments in local anesthesia and oral sedation. *Compendium*, 25, 9, 698-678, 2004
156. Yang D.L., Sun Q., Niu H., Wang R.L., Wang D., Wang J. X. The properties of dental resin composites reinforced with silica colloidal nanoparticle clusters: Effects of heat treatment and filler composition. *Compos B Eng.*, 186, 10, 107791, 2020
157. Yano N, Fatima A , Jan F M, Singh G , Kumar V , Ulla S T, A literature review on intracanal irrigants in endodontics. *IP Indian J Conserv Endod.* 6, 1, 21-24, 2021
158. Yee K.J., Mitha S. Intermediate Restorative Materials. *AJDS*, 4, 3, 10-18, 2021
159. Yuan S., Liu F., He J. Preparation and Characterization of Low Polymerization Shrinkage and Bis-GMA-Free Dental Resin System. *Adv Polym Technol.*, 34, 3, 21503, 2015
160. Zahradnik R.T., Magnusson I., Walker C., McDonell E., Hillman C.H., Hillman J.D. Preliminary assessment of safety and effectiveness in humans of ProBiora3, a probiotic mouthwash. *J Appl Microbiol.* 107, 2, 682-690, 2009
161. Zhekov K., Stefanova V.P. Definition and classification of bioceramic endodontic sealers. *Folia Med (Plovdiv)*, 63, 6, 901-904, 2021